De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 7:

Ter Herdenking † ir C. Noome 1883—1953, door ir W. D. P. Stenfert.

De publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie en de ondernemingsraden, door drs Hub. L. Jansen.

Bij de stormvloed van 1 Februari 1953. Bereikte Waterhoogten, door ir P. J. Wemelsfelder.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 3:

Stuwschuiven met zeer grote overspanning, door ir J. P. Josephus Jitta.

Enkele beschouwingen over het slibtransport van de Rijn, door ir P. Santema.

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 4:

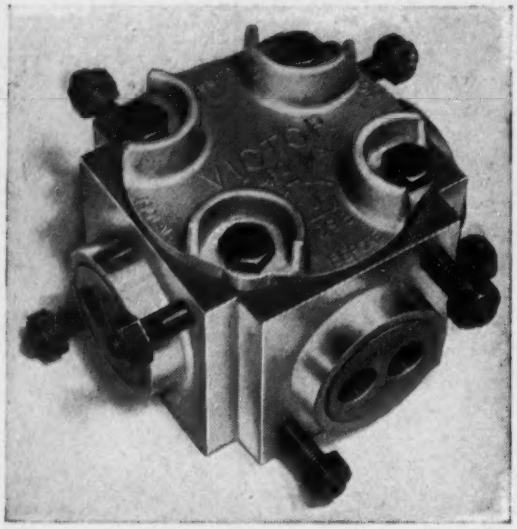
Vacantieleergang 1952.
III. Enige beschouwingen over het cavitatie-erosievraagstuk bij scheepsschroeven, (*vervolg en slot*) door dr ir J. Balhan.

IV. Corrosie van metalen, door Prof. dr C. A. Lobry de Bruyn.

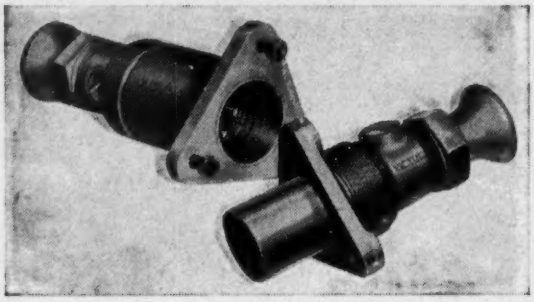
Ingenieur • Jaargang 65 • No. 7 **A. 67-80; B. 31-42; W. 41-52** **'s-Gravenhage 13 Februari 1953**

VICTOR PRODUCTS LIMITED

WALLSEND — ON — TYNE
ENGELAND



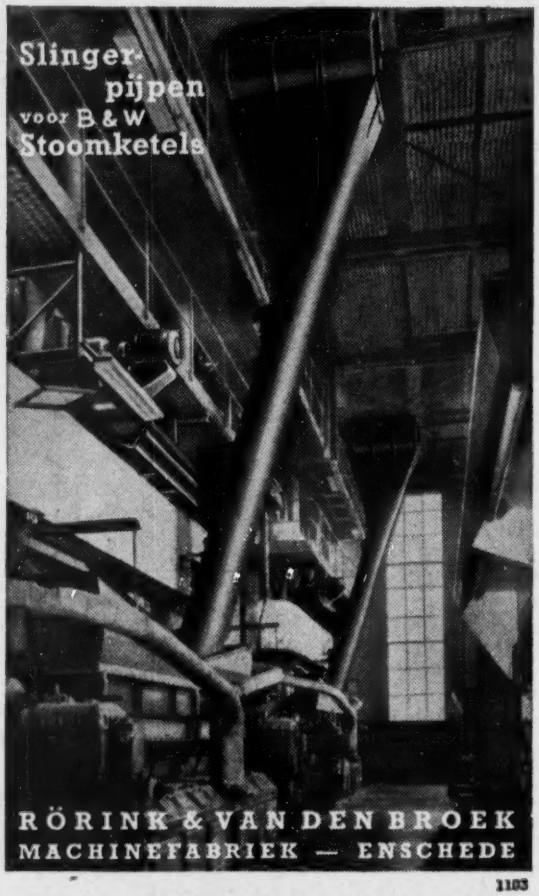
Mijngasveilige
contactdoos
en
verbindingen



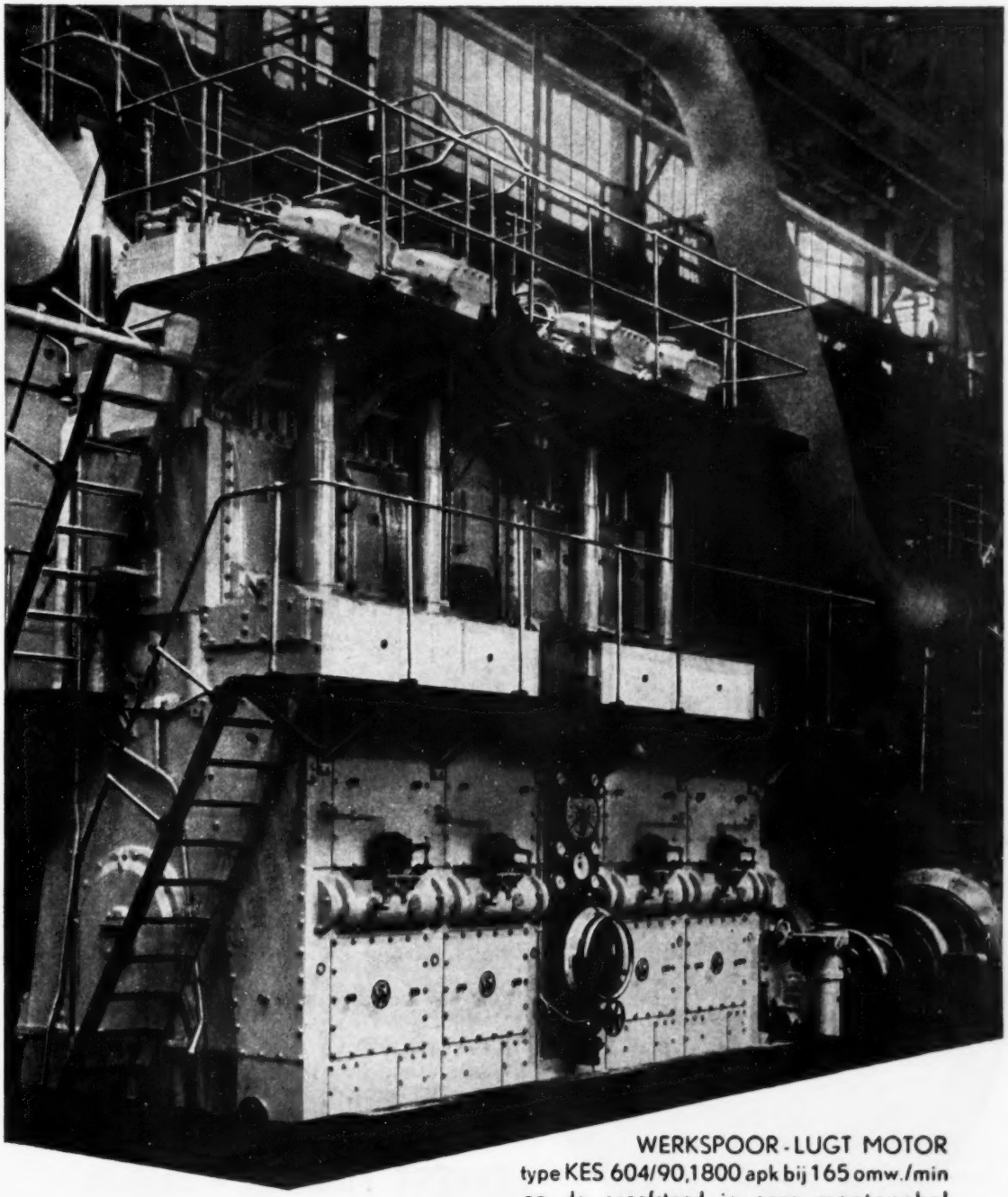
Vertegenwoordigers:
N.V. Ingenieursbur. v/h J. M. C. v. Borselen & Co., Lange Poten 15 A, 's-Gravenhage. Telef.: 114308

839

1146



1103



WERKSPOOR - LUGT MOTOR
type KES 604/90, 1800 apk bij 165 omw./min
op de proefstand in onze montagehal

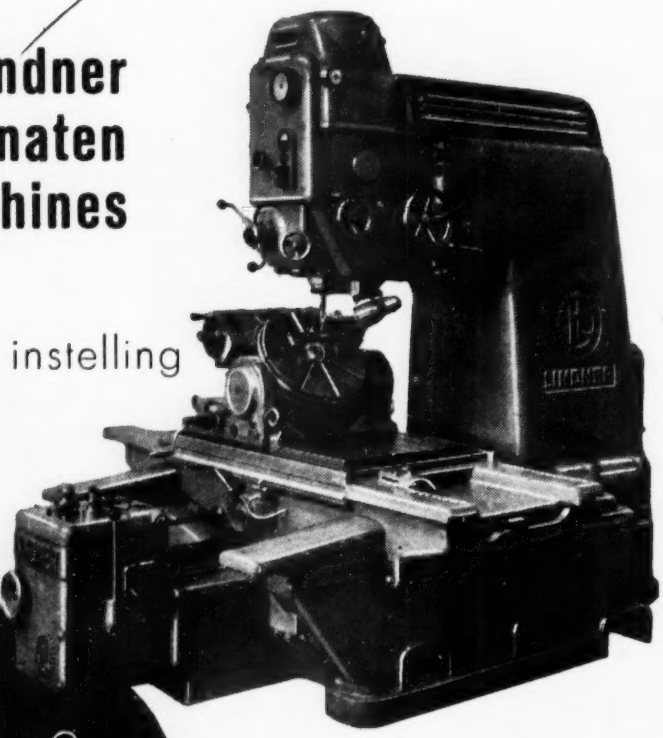
WERKSPOOR

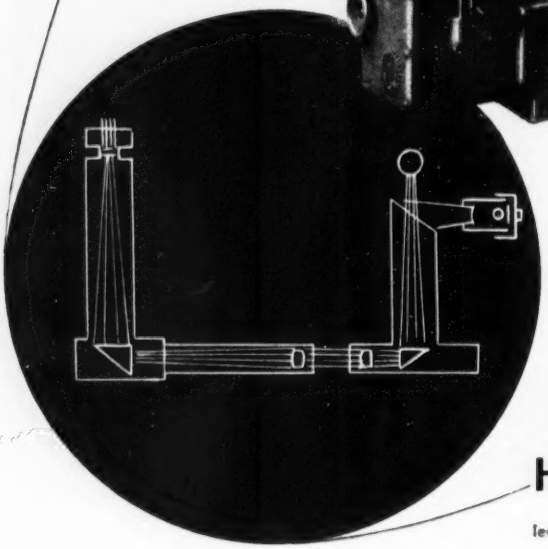
Scheepsdieselmotoren

4-tact en 2-tact met drukvulling,
in vermogens tot 10.000 apk

Lindner coördinaten boormachines

met optische instelling





Aflezing tot op

0,001 mm nauwkeurig, mogelijk

HERBERT LINDNER - BERLIN

levert deze machines in twee uitvoeringen, n.l.

	model 15	en model 14
Langsverstelling v. tafel	1000	600 mm
Dwarsverstelling v. tafel	600	400 mm
Spilsnelheden traploos regelbaar	50-1900	70-2000 opm
Netto gewicht v. machine	5650	3000 kg

Alleenvertegenwoordigers:

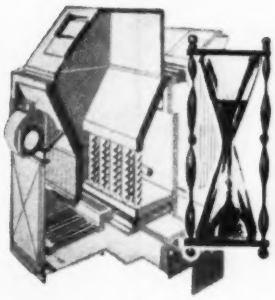
n.v. Laagland

Rotterdam - Pickstraat 20 - Tel. 77540 (3 lijnen)

1147-48

Ook dit is een voorbeeld van PRODUCTIEVERHOGING

Hoog rendement, d.w.z. lang stoken met weinig brandstof.



Brandstoftoevoer door middel van de zwaartekracht, dus geen bewegende delen (geen krachtverbruik).

Ja, ook een ketel kan tot de productieverhoging bijdragen. Een goede arbeidsproductiviteit is immers slechts mogelijk als Uw werkruimten op de juiste temperatuur zijn gebracht. De verwarming (die belangrijke onkostenpost!) speelt hier dus een voorname rol. Door toepassing van de Emmacokesketel kunt U de kosten aanzienlijk reduceren; niet alleen door een belangrijk lagere brandstoffenrekening, maar ook omdat deze automatisch werkende ketel practisch geen bedienend personeel vergt.

PRODUCTIEVERHOGING EMMACOKES KETEL PRODUCTIEVERHOGING EMMACOKESKETEL PRODUCTIEVERHOGING EMMACOKESKETEL PRODUCTIEVERHOGING EMMACOKESK

METAALDRAAIERIJ
J. J. SCHUTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaibank tot 52 m.M. ø.
Automaatdraaiwerk tot 42 m.M. ø.
Normaaldraaiwerk tot 2 M.

Boren en hohnen van cilinders.

1071

B. F. HANNENBERG
ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
voor
Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties
reparatie • onderhoud
HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

986

Küppersbusch
INDUSTRIEBRANDERS voor stadsgas, propaan, butaan, methaan — Met en zonder druklucht.
SOLDEERPISTOLEN. Alle afmetingen.
„CALOR"-OLIEBRANDERS.
Vraagt Prospectus.
HAMI, MOREELSELAAN 31 — UTRECHT — TEL. 12047

949

HAAGSCHE MODELMAKERIJ W. A. G. VAN BEEK
Modellen voor alle soorten GIETWERK
GIPSMODELLEN
ALUMINIUM MATRIJZEN
MAQUETTES
Lijnckerstraat 4-6 - 's-Gravenhage - Tel. K 1700-335387

1319

C.A.V.

dieselbrandstof-filters
en verstuivers

Importeur voor Nederland

Transmark

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ TRANSMARK · HOOFTLAAN 57 · BUSSUM

1199

Te veel SPANNINGSVERLIES in uitlopers van het net?

BROWN BOVERI

Gebruik dan
laagspannings-
REGELTRANSFORMATOREN
met VLOEIENDE REGELING
en AUTOMATISCHE STURING.

N.V. E. M. ELECTROSTOOM
POSTBUS 301 — ROTTERDAM — TEL. 82720

1328

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,
VERF van:
GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK
B. KUIPERS - UTRECHT
Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

1229

SPUITGIETERIJ BLEI
LIMMEN (N.H.) - RIJKSWEG 75-81 TEL. 319 (K 2205)

Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

946

METALLISEREN
ZANDSTRALEN
H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800-65 825 Schiedam

1231

GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

1152

ALBATROS AUTOMOBIEL MAATSCHAPPIJ N.V.

Albion — Industriele Afdeling. — Sentinel

COMPLETE NOODAGGREGATEN

20 – 40 – 60 kw – 3 phasig, 50 per. 400/230 Volt.

STATIONNAIRE DIESELMOTOREN VOOR ELK INDUSTRIEEL DOEL

Albion 4 cyl. verticaal 50 P.K./1500 omw. – 65 P.K./2000 omw.

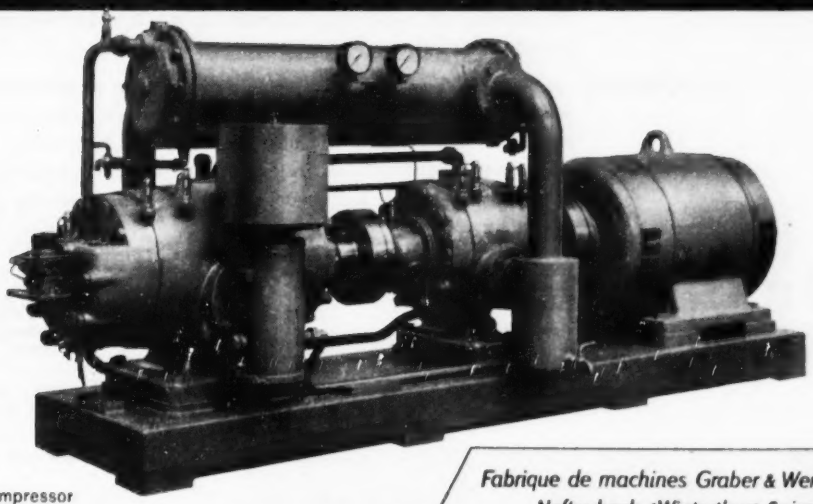
Sentinel 2 cyl. verticaal 30 P.K./1500 omw.
4 cyl. horizontaal 65 P.K./1500 omw. – 75 P.K./1800 omw.
6 cyl. horizontaal 97 P.K./1500 omw. – 120 P.K./1800 omw.

Zeer snelle levering mogelijk.

Pieter Baststraat 21 - 27, Amsterdam-Z. — **Telefoon 21480 - 24081.**

1300

Roterende Compressoren
Graber & Wening



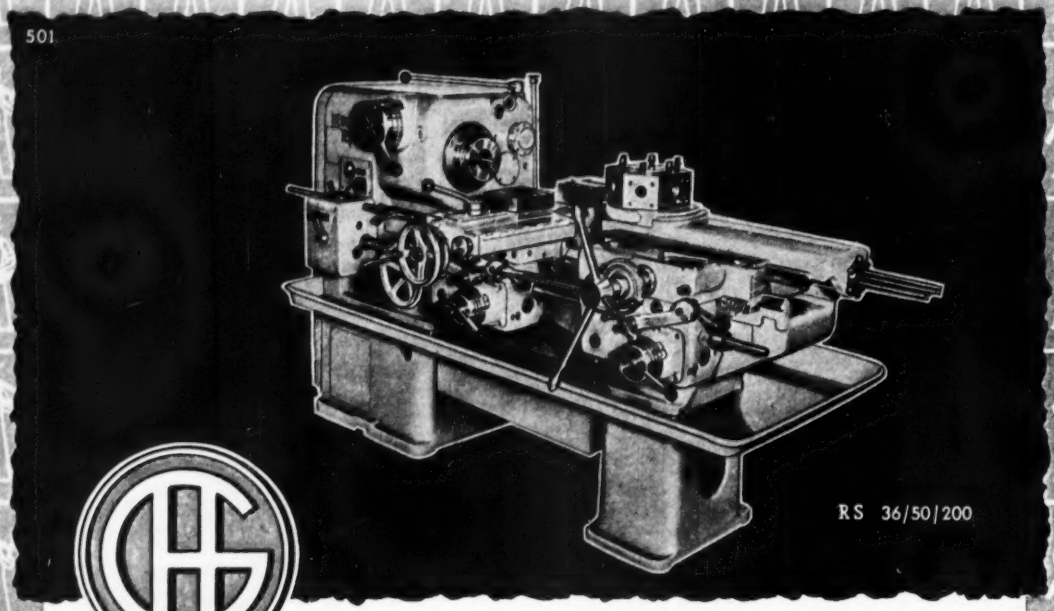
Tweetraps Compressor
ZK 50

Fabrique de machines Graber & Wening SA.
Neftenbach (Winterthur) Suisse

GW 304

Wij leveren half – en volautomatische installaties voor elke industrie

Vertegenwoordiger voor Nederland: **J. L. BIENFAIT,** Asterlaan 37, **AERDENHOUT,** Telefoon **HAARLEM - 27140**



Van ouds de meest gebruikte revolverbank in Duitsland...

HEINEMANN

draaidiameter boven bed 490 mm,
draaidiameter boven dwarsslede 200 mm,
maximum spantangdoorlaat 36 of 50 mm.

24 spilsnelheden 32-1680 of 45-2400 omw/min, vooruit zowel als achteruit, te bereiken met ééntoerige motor, zodat dus bij elke spilsnelheid het volle vermogen beschikbaar is.
Spilsnelheden en voedingen van langs-, dwars- en revolverslede alle met voorkeuzeschakeling.
Opgelegde, gehard stalen leibanen op bed en revolverslede.
De machine kan zowel met draadsnij-, als met draadstreelinrichting worden uitgerust.

LEVERBAAR als **revolverbank:** met horizontale revolverkop en automatische verplaatsing van revolversupport of revolverslede (ram- of zadelmodel), of met verticale trommelrevolverkop met 16 posities,
als **revolvercopieerbank:** met hydraulische copieerinrichting,
als **productiebank:** door medelevering van extra losse kop (centerafstand 850 mm).

Gosselaar's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING
A M S T E R D A M - C.

Wij stellen U gaarne - zonder enige verplichting of kosten Uwerzijds - in de gelegenheid de machines in Duitse of Nederlandse fabrieken in bedrijf te bezichtigen.

winst
Gosselaar levert machines

UITBREIDING VAN ONS EXPORTPROGRAMMA

SNIJ- EN VERVORMINGSWERKTUIGEN
VOOR SPAANLOZE BEWERKING.
SLIJPSCHIJVEN EN SLIJPMIDDELEN
LUCHTDRUKWERKTUIGEN.
DRAAIBANK-KLEMTANGEN.

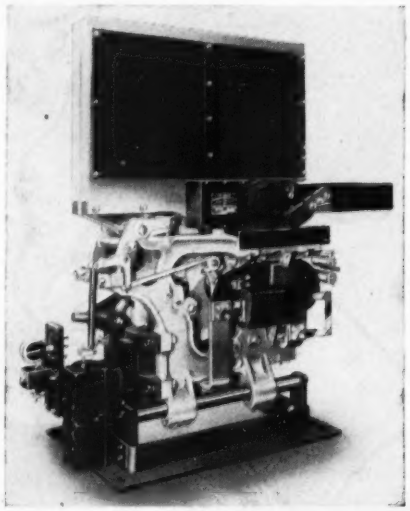
MEN VRAGE UITVOERIGE OFFERTEN

DIA

DEUTSCHER INNEN- UND AUSSENHANDEL **WERKZEUGMASCHINEN UND METALLWAREN**

BERLIN C2 - SCHICKUERSTRASSE 5—7 - TELEGRAM: DIMWERKZEUG - TELEFON: 54 42 45

The
BRITISH THOMSON-HOUSTON
co. Ltd.



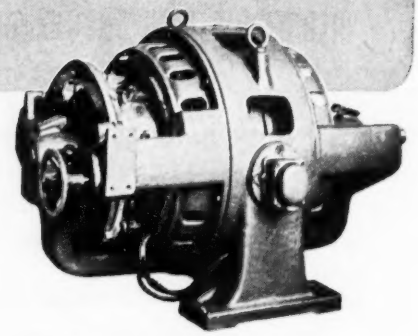
Gelijkstroom
snelschakelaar
3000 Volt,
3200 Amp.

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE, KONINGINNEGRACHT 72
TELEFOON 182635 - 182636

1349

Draaistroommotor
met verliesvrije
toerenregeling



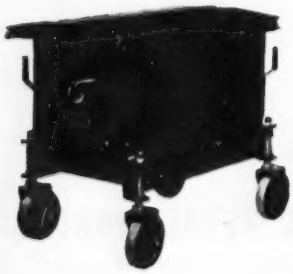
Bauduin

De meest economische draaistroommotor met regelbaar toerental is de ASEA 3-phase commutatormotor, met shunt-karakteristiek. Directe aansluiting aan het net en regeling van het toerental door borstelverstelling.

Groenpol
GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.
AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

1018-A 9

WESTALITE
WESTINGHOUSE
H. R. SMITH N.V.
KEIZERSGRACHT 520 - A'DAM - TEL. 42012-41801
AGENTE EN VERTEGENWOORDIGSTER
WESTINGHOUSE
BRAKE AND SIGNAL COMP. LTD.



STARTERS
voor vliegtuigen
en zware motoren

Licentie voor Nederland,
Indonesië en
Overzeese Rijksdelen

steeds
gaarne
tot uw
dienst

1323

STAPEL

N.K.F.
N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK DELFT
Afd. giet- wals- en trekbedrijven

1269-2

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 7.

Ter Herdenking

† Ir C. NOOME

1883—1953

Door het heengaan van ir C. NOOME wordt een veelzijdige ingenieurscarrière afgesloten en een gevoel van weemoed vervult de grote schare van allen die tijdens zijn welbesteed leven het voorrecht hadden met hem in contact te komen.

De heer NOOME werd op 23 Maart 1883 te Edam geboren, behaalde in 1906 het diploma van Werktuigkundig Ingenieur en in 1908 volgde het diploma van Electrotechnisch ingenieur waarna hij tot assistent van prof. FELDMANN werd benoemd. Zijn loopbaan als ingenieur begon bij zijn benoeming tot Directeur van het G.E.B. te Dordrecht in 1911. Zijn volgende functie als directeur van de N.V. „Prov. Utrechtse Electr. Mij." die hij tot 1929 bekleedde, gaf hem de gelegenheid op het gebied van de productie zowel als van de distributie zich ten volle te ontplooien en de Utrechtse electriciteitsvoorziening grote diensten te bewijzen. In het voorjaar van 1929 volgt dan zijn indienststreding als Hoofdingenieur van de N.V. Algem. Ned. Ind. Electr. Mij. (thans geheten El. Mij ANIEM N.V.) en zijn vertrek naar Soerabaja. Reeds in 1932 werd hij benoemd tot Directie-Vertegenwoordiger voor Indië van de N.V. Handelsvennootschap v/h Maintz en Co. te Amsterdam in welke functie hij de eenhoofdige leiding had van alle electriciteitsproductie- en distributiebedrijven in eigendom behorende aan de electr. maatschappijen onder de directie van de N.V. Maintz en Co., tezamen meer dan de helft van de openbare electriciteitsvoorziening van Indië vormend.

In 1935 repatrieert de heer NOOME om in hetzelfde jaar zijn loopbaan bekroond te zien door zijn benoeming tot lid van de directie te Amsterdam van de N.V. Maintz en Co., in welke functie hij tot zijn overlijden werkzaam is gebleven. In deze functie bracht hij na 1935 verschillende bezoeken van langere en kortere duur aan Indonesië. Uit deze tijd dateert mijn eerste contact gedurende een toevallige ontmoeting op het onvergetelijk schone Diëng-plateau, in Midden-Java, waarbij deze oudere de jongere zijn bijna vaderlijke genegenheid schonk, die ondanks daarop gevolgde scheidingen van jaren gebleven is en gedurende de laatste jaren in Nederland zich nog verdiepte. De beperkte plaatsruimte laat slechts toe, enkele kanten van de persoon van de heer NOOME te belichten. Opmerkelijk was de liefde die hij vanaf zijn eerste kennismaking opvatte voor land en volk van Indonesië. Het diepe inzicht, dat bij hem in korte tijd ontstond in de economische structuur van dat land en in de psyche van zijn bevolking, is één van de bewijzen voor zijn grote begaafdheid.

De heer NOOME was een van die zeldzame figuren die de grote lijnen zag in de moeilijke beleidsvraagstukken waar de moderne ondernemer mede te maken krijgt; de uitwerking van details liet hij gaarne aan anderen over, hun daarbij grote zelfstandigheid gunnend. Hij was niet iemand die zich gemakkelijk gaf en hij stelde aan anderen dezelfde hoge eisen die hij zich zelf stelde. Toch vonden zijn medewerkers in hem steeds een morele steun, als zij hem met hun persoonlijke moeilijkheden benaderden.

Zijn krachtige persoonlijkheid kwam vooral tot uiting toen hij als een der eerste Nederlandse ondernemers op het einde van 1945 voor een periode van 9 maanden naar Indonesië vertrok en voor zijn medewerkers en allen, die met hem in aanmerking kwamen, onder de chaotische omstandigheden aldaar een ware steun en toeverlaat was, zowel in zakelijk als in persoonlijk opzicht. Bezadigd, evenwichtig, met rijke gaven van hoofd en hart, wist de heer NOOME ook in de moeilijkste omstandigheden een uitweg te vinden. Door een ieder bemind en bewonderd, hield hij zich persoonlijk van ieder eerbetoon verre. Het spreekt vanzelf dat de heer NOOME ook buiten zijn eigen werkkring in ruime mate werkzaam is geweest, waarvan zijn talrijke lidmaatschappen van Staatscommissies e.d. blijk geven. In 1951 volgde zijn benoeming tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw. Zijn heengaan laat een grote leegte achter in de harten van velen.

Het moet hem in zijn laatste dagen een troost geweest zijn, te weten, dat hij in zijn concern mensen heeft gevormd, die zijn werk in zijn geest zullen kunnen en willen voortzetten.

Onze speciale deelneming gaat uit naar allen die hem in zijn welbesteed leven zo dierbaar waren en hem thans wel zeer moeten missen.

W. D. P. STENFERT.

De publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie en de ondernemingsraden[1)]

door drs HUB. L. JANSEN

Uit de dagelijkse ontwikkeling van het probleem moge hier een algemeen beeld worden gegeven van wat de P.B.O. is en bedoelt te zijn, daarbij afdalend in enkele punten van de practische opbouw ervan. Belangwekkend is vooral de vraag, waarheen deze zaak zich zal ontwikkelen.

Omtrent de P.B.O. bestaat nog veel misverstand.

Vooraf moge gaan een opmerking over de ontwikkelingslijnen, die afgesloten zijn in de wet op de P.B.O.

Aan het eind van de vorige eeuw komt de samenwerking op tussen de arbeiders en de tegenstelling tussen werkgevers en werknemers. De vakorganisatie probeert in de arbeidsovereenkomst een verandering te brengen door deze te vervangen door een collectieve arbeidsovereenkomst, die meer zekerheid geeft aan de arbeider om zijn positie tegenover de ondernemer tot gelding te brengen. Hierin zoekt de afzonderlijke arbeider een compensatie van zijn zwakke positie, door het vraagstuk der algemene arbeidsvoorwaarden van de persoonlijke onderhandelingen naar de collectieve onderhandelingen te verleggen. Het komt zover, dat ook aan de zijde der werkgevers de behoefte gaat ontstaan, zich te verenigen, net als de werknemers en als organisatie te gaan spreken met de organisatie der werknemers, teneinde te komen tot raam-afspraken, waarbinnen de afzonderlijke arbeidsovereenkomsten worden vastgesteld, zodat er voldoende zekerheid komt ten aanzien van de rechtspositie.

Dit vrijwillige overleg, dat zich ontwikkeld heeft van de individuele ruilmarkt naar de collectieve, ondervindt aldra grote moeilijkheden, omdat afspraken, gemaakt tussen de georganiseerde werknemers en de werkgevers in de praktijk dikwijls niet tot gelding kunnen worden gebracht, daar het probleem van de buitenstaanders een spaak in het wiel steekt. Dezen doorkruisen de afspraken en maken de naleving moeilijk.

Dat heeft geleid tot de gedachte, dat vrijwillige, onderlinge afspraken niet voldoende zijn om tot een zekere vrede, samenwerking en rust in het bedrijfsleven te komen, maar dat het bedrijfsleven een instrument moet krijgen om die afspraken in de praktijk te laten doorwerken, ook voor hen, die zich niet vrijwillig hebben verbonden.

De verbindendverklaring van de collectieve arbeidsovereenkomsten wordt in 1927 mogelijk door een wet.

Daarnaast zijn er pogingen, o.a. de wet op de bedrijfsraden (paritaire raden van een bedrijfstak, bv. in het bouwbedrijf, ingesteld en nog steeds aanwezig) om collectieve benaderings- en samenwerkingsorganen te maken, die in de maatschappelijke verhouding tussen werknemers en werkgevers de nodige orde, rust en zekerheid hadden te scheppen.

Deze vragen rond de arbeidsverhouding en straks ook om de economische medezeggenschap, blijken zich daarbij te ontwikkelen in de richting van het georganiseerd overleg per bedrijfstak, waarmede in Nederland een bepaalde weg wordt ingeslagen, die afwijkt van menige weg in het buitenland. Langzamerhand wordt de toestand ook op economisch gebied ingewikkelder, terwijl de concurrentie zich verscherpt. Ook de individuele positie der ondernemers schept grote tegenstellingen en men zoekt ook hier naar samenwerking om orde, vrede, rust en rechtszekerheid te bereiken.

De ondernemers proberen door ondernemersovereenkomsten een bodem in de markt te leggen, opdat al te ruïneuze concurrentie niet zal leiden tot de ondergang van groepen in een bedrijfstak.

En weer, vrijwillig gemaakte afspraken zijn moeilijk te hanteren, omdat de buitenstaander een spaak in het wiel steekt. Vandaar de wens, een regeling, die voor de meerderheid van het bedrijfsleven vrijwillig is tot stand gekomen, bindend op te leggen aan hen, die er niet aan hebben deelgenomen, de roep dus om bindendverklaring van ondernemersovereenkomsten. De wet op het bindend verklaren van overeenkomsten heeft ook dit mogelijk gemaakt.

Deze ontwikkeling naar samenwerking op sociaal-economisch terrein is volkomen stil komen te staan door het uitbreken van de oorlog. Het organisatiewezen werd vervangen door een naar Duits voorbeeld ontworpen organisatie van het bedrijfsleven en het zg. arbeidsfront.

Inmiddels bood de ontwikkeling van de techniek nieuwe economische mogelijkheden op het gebied van productie en intensiever verkeer en vervoer. De steeds sterkere arbeidsverdeling brengt met zich, dat eigenlijk elke onderneming steeds meer gaat worden een raadje in een groot geheel; dat er meer samenhang komt tussen de ondernemingen en anderzijds de mogelijkheden tot verstoring van het economisch leven frequenter worden.

De gedachte, dat het economisch leven zich rustig zou ontwikkelen en de meest juiste verhoudingen zou bereiken door aan de vrije concurrentie vast te houden, moest vrij spoedig worden losgelaten. Het marktmechanisme leidde er dikwijls toe, dat niet de meest dringende behoefte het

[1)] Voordracht, gehouden op 18 December 1952 voor de Afdeling voor Technische Economie.

eerst werd bevredigd. Tal van correcties bleken nodig op de kostprijzen, bv. door beïnvloeding van de loonfactor o.a. door het opleggen van lasten voor bepaalde sociale voorzieningen. Tenslotte was er de grote moeilijkheid, dat telkens gepoogd werd, een monopolie op de markt te verwerven om zo het economisch leven in een bepaalde richting te dringen.

Zo ontstond de behoefte, tegen deze machtsontwikkeling maatregelen te nemen en kreeg de overheid de taak, in het economisch leven in te grijpen om excessen te voorkomen en richting te geven aan een bepaalde ontwikkeling. Dit overheids-ingrijpen in het bedrijfsleven werd versneld en verveelvoudigd door de oorlogsomstandigheden. Degenen, die het economisch leven in die omstandigheden poogden te leiden, trachtten uit rechtvaardigheidsoverwegingen wat er nog te produceren viel zo eerlijk mogelijk over de producenten en consumenten uit te spreiden.

Hierdoor kreeg men: de greep van de overheid op elk onderdeel van het economisch leven, waarvan het gevolg was, dat geen ondernemer zich kon bewegen zonder van de nodige papieren te zijn voorzien.

Toen is de gedachte gegroeid, dat die uiteraard onvermijdelijke bureaucratische bevoogding van staatswege teruggedrongen moest worden en bepaalde regelingen gehandhaafd doch andere afgeschaft moesten worden, althans zo toegepast, dat het bedrijfsleven er minder hinder van zou ondervinden. De regering immers werd steeds meer gedwongen naar raamregelingen te grijpen en de uitwerking aan Alg. Maatregelen v. Bestuur over te laten. Tenslotte werden vele maatregelen door ambtenaren genomen, die vaak niet de voldoende kennis van zaken noch het nodige inzicht daartoe bezaten.

Zo is in het bedrijfsleven de wens ontstaan, dat de zwaartepunten zouden worden verlegd van de overheid naar het bedrijfsleven, dat dan een behoorlijke zeggenschap zou verkrijgen, onder toezicht van de overheid, t.a.v. dat bedrijfsleven, zowel op sociaal als op economisch terrein.

De uitvoering van de sociale wetgeving zal zoveel mogelijk moeten worden overgelaten aan de organen van het bedrijfsleven zelf; zie bv. de Raden van Arbeid, die thans zijn verdwenen.

Deze ontwikkeling op sociaal en economisch terrein, enerzijds naar een collectief bespreken, anderzijds met de strekking om wat de overheid deed weer (onder haar oppertoezicht) terug te voeren naar het bedrijfsleven, is de achtergrond voor de wet op de P.B.O., die organen van de betrokkenen uit het bedrijfsleven in het leven roept. Of bepaalde regelingen voor iedereen zullen gelden, zal niet meer worden bepaald door de overheid, die echter wel toezicht erop zal houden en zo nodig ingrijpen.

De grondwet van 1922 en de wijzigingen van 1938 scheppen de mogelijkheden om naast de staatkundige organen, die autonoom bevoegd zijn om regelend op te treden, ook organen uit het bedrijfsleven tot stand te brengen.

Het voorontwerp in 1945 kwam met een wettelijke regeling voor organisatie van het bedrijfsleven in bedrijfschappen.

Volgens dit voorontwerp-Vos werd het juist geacht, voor het bedrijfsleven een beperkt aantal bedrijfschappen in te stellen, ieder voor zich ingedeeld in een sociale en een economische kamer, met ruime sociale en economische bevoegdheid, m.n. ook t.a.v. de vestiging, de uitbreiding en stillegging van ondernemingen en de prijsvorming.

Het hele systeem (dat men zich verticaal dacht van producent tot aan de laatste schakel voor de consument) werd aan de staat gebonden, doordat de Regeringscommissarissen als voorzitter van de bedrijfschappen leiding zouden hebben te geven aan deze colleges en bevoegd waren de besluiten voor schorsing en vernietiging voor te dragen bij de Minister.

Tegen dit wetsontwerp is scherpe critiek gekomen, m.n. tegen de bepaling, dat deze bedrijfschappen van staatswege zonder meer zouden worden ingesteld, verticaal zouden worden opgebouwd en geleid zouden worden door de Regeringscommissaris.

Van Rooms-Katholieke zijde is er toen een proeve van publiekrechtelijke organisatie gekomen, die mede de grondslag werd voor de huidige wet. In die proeve, die veel aanleiding tot discussie gaf, zag men af van het instellen van de verplichte verticale opzet en men schoof tussen de maatschappij, d.i. het bedrijfsleven, en de staat een orgaan, dat als toezichthoudend en leidinggevend orgaan zou optreden, onafhankelijk van de staat: de Sociaal Economische Raad. Na overleg met Min. Huysmans is door de Commissie prof. v. d. Ven, uit Tilburg, een ontwerp P.B.O. uitgewerkt, dat de basis werd voor het definitieve wetsontwerp. Dit is ingediend door Min. v. d. Brink. Het bevatte de mogelijkheden, die in het ontwerp-Vos waren opgenomen, maar zag af van de Regeringscommissarissen en voorrang van verticale opbouw en droeg de instelling op aan het bedrijfsleven zelf.

Wanneer deze P.B.O. zal zijn verwezenlijkt, zal er een aantal bedrijfschappen, hoofdbedrijfschappen en productschappen zijn en daarboven de S.E.R., die de leiding heeft.

De S.E.R., die nu ruim 2 jaar werkt en eigenlijk is bedolven onder zijn taak, de Regering te adviseren, bestaat uit 45 leden, 15 werknemers, 15 werkgevers en 15 door de Kroon aangewezen deskundigen op sociaal en economisch terrein, geen ambtenaren. De taak van de S.E.R. is drieërlei: adviserend, uitvoerend, om wettelijke maatregelen tot uitvoering te brengen en besturend: opbouw van en leiding aan de bedrijfsorganisatie in de verschillende bedrijfstakken. De Raad is een eigen rechtspersoon, onafhankelijk van de overheid, met eigen inkomsten uit een heffing van opcenten op de bijdragen van het Handelsregister, doet zelf de voordracht voor de voorzitter, betaalt het eigen personeel en bepaalt zijn eigen werkwijze.

Deze S.E.R. heeft een belangrijk deel van zijn tijd moeten besteden aan het uitbrengen van adviezen voor de Regering. Er is een overmaat van advies-aanvragen geweest, waaronder de Raad min of meer gebukt is gegaan. Er waren op een goed moment 600 man (bijna allen vrijwilligers uit het bedrijfsleven) in commissies aan het werk; het personeel is slechts 40 man! Van de 18 commissies zitten op het ogenblik 14 te dokteren op prae-adviezen, die zij in de vergadering van de plenaire Raad moeten uitbrengen ten dienste van aan de Minister te geven advies. Daar het zwaartepunt van het werk ligt in deze commissies, is het geen sinecure, mensen te vinden, die ook de tijd hebben om bijeen te komen. Tal van vraagstukken vragen veel praten om tot een oplossing te komen, die aanvaardbaar is voor de partijen.

De uitvoerende taak van de S.E.R. is nog niet ver ontwikkeld. Binnenkort staat men voor de uitvoering op het terrein van de Wet op de Assurantiebemiddeling. De bedoeling van de wet is, de „gelegenheidsbemiddelaars" te elimineren. Wie zich op dit terrein bewegen moeten worden ingeschreven en ingedeeld in verschillende categorieën. Dit is een rijksregeling, waarvan de uitvoering is opgedragen aan de S.E.R., die dit medebewind zo snel mogelijk denkt over te dragen aan de betreffende bedrijfstak zelf onder zijn toezicht.

De aanloop tot de besturende taak van de S.E.R. is de

opbouw van de P.B.O. in engere zin. De wet kent bedrijfschappen en productschappen, waarvan de eerste horizontaal, de laatste verticaal zijn opgebouwd. Naast de bedrijfschappen zijn ook Hoofdbedrijfschappen mogelijk, doch dit is niet essentieel, slechts een kwestie van gradatie. De bedrijfschappen en productschappen, die paritair zijn samengesteld, kennen de mogelijkheid, dat de overheid een waarnemer naar de besprekingen zendt, zonder verdere bevoegdheid.

Deze bedrijfschappen (met dagelijks bestuur en secretariaat), die als regel slechts advies hebben te geven, kunnen tot een medebewindsdaad worden geroepen bij de uitvoering van de rijkswetten of de verordeningen van de S.E.R. en ook autonoom verordeningen vaststellen voor de eigen bedrijfstak.

Hier, meent men, liggen grote gevaren, omdat de mogelijkheid wordt gegeven, dat bepaalde groepen in het bedrijfsleven, bv. bakkers of de metaalindustrie, enz., in een eigen college voor zich op sociaal en economisch terrein regelingen kunnen gaan treffen.

Wat dit laatste betreft, heeft de huidige wet op de P.B.O. uitgezonderd het terrein van de vestiging, de uitbreiding of de vestiging van ondernemingen. Op dit terrein mag het bedrijfschap zich dus niet wagen, en hiermede is wel een van de belangrijkste gevaren gekeerd, omdat nu elke bedrijfstak open blijft voor vestiging. Voorts mag geen enkele regeling de gezonde mededinging in de weg staan, zodat men de eerste jaren niet kan treden op het terrein van de prijsbepaling e.d.

Alle verordeningen hebben overigens de goedkeuring nodig van de Kroon, die dus door preventief toezicht kan voorkomen, dat eenzijdig te werk wordt gegaan, zonder rekening te houden met wat op ander terrein gebeurt.

Art. 93 van de Wet Bedrijfsorganisatie somt een aantal bevoegdheden op, welke aan de schappen kunnen worden gegeven. Voorerst de zg. hulpbevoegdheden, welke de ,,burgerlijke stand'' van het bedrijfschap moeten mogelijk maken. Men moet registreren, welke ondernemingen tot het schap behoren en enig inzicht hebben in wat er omgaat in die ondernemingen, teneinde een grondslag te hebben voor heffing en uitvoering van besluiten.

Op economisch terrein worden dan als mogelijke bevoegdheden genoemd de regelingen t.a.v. voortbrenging, afzet, verdeling en aanwending van goederen, het verlenen van diensten en het regelen van mededinging, rationalisatie en mechanisatie. Als algemene beperking voor deze bevoegdheid stelt de wet echter vast, dat de regelingen nimmer een gezonde concurrentie in de weg mogen staan.

De derde categorie van bevoegdheden ligt op het sociale terrein. Hier was de medezeggenschap van de arbeiders vrijwillig reeds ver ontwikkeld. Vandaar de regelingsbevoegdheid t.a.v. lonen, arbeidsvoorwaarden, zorg tegen werkloosheid, vakopleiding, enz.

Naast verzet tegen de ontwikkeling van bedrijfsorganen, was er hier en daar ook grote ijver voor de P.B.O., omdat men daarin meende te vinden een burcht voor behartiging van het groepsbelang. Tegen deze laatste tendenz heeft de Organisatie-Commissie van de S.E.R. zich gekeerd met de zorgvuldige beoordeling niet alleen van wat men gaarne zou willen regelen, maar ook van de vraag of in vrijwillig overleg binnen de bedrijfstak een zekere rijpheid voor het hanteren van bevoegdheden was gebleken. Algemene vage bevoegdheid als bv. regeling van de mededinging wordt niet in een instellingsbeschikking opgenomen.

De Stichting van de Landbouw had een ontwerp voor een landbouwschap ingediend, met omschrijving van een aantal autonoom tot stand te brengen maatregelen. Dit ontwerp kon de S.E.R. niet accepteren. Zorgvuldig moet worden afgewogen in hoeverre bepaalde bevoegdheden bij autonome hantering andere takken van bedrijf kunnen schaden. In het eerste ontwerp voor dat landbouwschap stonden regelingen, die aanzienlijke belangen op het terrein van handel en industrie raakten. Autonome regeling kon daarom niet alleen aan de landbouw worden toegestaan. De S.E.R. meent geen bevoegdheden te mogen geven onder het motief, dat de overheid toch wel corrigerend zal optreden, o.a. wegens de psychologisch nadelige gevolgen als men bedrijfsorganen in het leven zou roepen, tot welke de overheid steeds zou moeten zeggen: Neen.

Een tweede moeilijkheid was: hoever moet het regelen door bedrijfschap en productschap gaan als er op eenzelfde gebied zowel een bedrijf- als een productschap tot stand zal komen? Het bedrijfschap heeft zich in principe te bepalen tot al wat de bedrijfsuitoefening horizontaal omvat en het productschap tot de marktordening. De productschappen bewegen zich niet op sociaal terrein.

Eind Januari komen de eerste 5 productschappen en in Februari nog zes in ontwerp gereed, terwijl dan ook de eerste bedrijfschappen tot stand zullen komen, na ruim 2 jaar. In de toekomst zal het vlugger gaan, omdat een aantal principiële vragen inmiddels zijn opgelost.

Bedrijfschappen worden na advies van de S.E.R. in overeenstemming met de representatief geachte meerderheid van de organisaties in de bedrijfstak ingesteld bij Alg. Maatregel van Bestuur, productschappen bij een wet. De Raad heeft voor de productschappen overleg gepleegd met 230 organisaties in het bedrijfsleven. Een voorbeeld van een dagprogramma met betrekking tot de mijn-industrie: 's morgens de werkgevers- en werknemersorganisaties van 10 tot half een; om half twee het bestuur van de Mijnindustrieraad; om 4 uur de Bond van werkers in het mijnbedrijf. Al die tijd moet men over precies hetzelfde onderwerp met al deze mensen spreken en proberen tot overeenstemming te komen. Er zit dus wel het nodige aan vast, vooral omdat het niet alleen gaat om de inhoud van de instellingswet, maar omdat er ook een Koninklijk Besluit moet volgen, dat moet aangeven welke organisaties bestuursleden mogen aanwijzen en hoeveel. Vooral in de productschappen geeft dat enorme moeilijkheden, omdat men daar niet alleen zit met het probleem van de ,,kleur'' van de organisaties maar ook een evenwicht moet tot stand brengen tussen de belangen van de landbouw, de industrie, de groothandel, de detailhandel en het ambacht. Dan heeft men nog het probleem van de coöperaties en de particuliere industrie; en, een college moet niet te groot worden!

De S.E.R. heeft vermeden, de weg op te gaan, die bewandeld is bij de organisatie-WOLTERSOM en die vast lag in het voorontwerp-Vos, om een indeling te maken van te voren, al is er wel enig inzicht in een globale verdeling van het bedrijfsleven op grond van de sociale verzekeringswetgeving en de organisatie-WOLTERSOM. De S.E.R. beoordeelt ieder geval naar zijn eigen mérites. De grondgedachte van de P.B.O. is, dat men moet komen tot een vrijwillige medewerking; dat de voorstellen uit het bedrijfsleven zelf moeten komen.

Thans nog iets over de ondernemingsraden, die zich bepalen tot de vertegenwoordiging en medezeggenschap van de arbeiders binnen de onderneming.

De wet op de ondernemingsraden beoogt, de samenwerking binnen de onderneming tussen de ondernemers en arbeiders in bepaalde vormen te gieten. Een van de taken van de S.E.R. is om de wettelijke regeling tot uitvoering

te brengen, die op 3 Juli van het volgend jaar tot stand moet zijn gekomen. De tijd is kort.

De gedachte der ondernemingsraden is al oud. Op ethische grondslagen is in Nederland in diverse ondernemingen een kern- of fabrieksraad e.d. ontstaan. Dit is reeds in discussie gekomen bij de bespreking van de Bedrijfsradenwet VERSCHUUR in 1932—1933. Het lid van de Tweede Kamer, mr dr G. v. D. BERGH bracht naar voren, dat hij binnen deze bedrijfsradenwet, die o.a. in art. 15 de taak oplegde om het tot stand komen van ondernemingsraden te bevorderen, onderscheidde: *primaire* en *secundaire* arbeidsvoorwaarden. Tot de primaire arbeidsvoorwaarden behoorden het loon, de arbeidstijd, de vacantie. Tot de secundaire voorwaarden behoorden de rusttijden, de hygiëne en de veiligheid. De primaire arbeidsvoorwaarden achtte hij de taak van het georganiseerd overleg en de C.A.O.'s, terwijl de secundaire arbeidsvoorwaarden typisch tot het terrein van de ondernemingsraden zouden behoren, die verder ook invloed zouden moeten hebben op de economische en commerciële leiding van de ondernemingen.

Bij de discussie is de eerste scherpe scheiding gekomen en is de richting bepaald, waarin de bedrijfsorganisatie zich in Nederland heeft ontwikkeld. VERSCHUUR wilde de gedachte aanvaarden, dat er primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden zijn; de economische medezeggenschap zou echter niet de taak van de ondernemingsraden maar van de bedrijfstakken zijn. Het blijkt, dat men samenwerking zoekt op het bedrijfstak-niveau en het zou de klok terug draaien zijn als men zou proberen, dit om te buigen naar de economische beïnvloeding door de raden binnen een bepaalde onderneming.

De bedrijfsraden van VERSCHUUR zijn niet tot bloei gekomen en in het algemeen is de zaak zwevend gebleven en wel omdat in de arbeidersvakbeweging veel wantrouwen bestond. Men vreesde, dat die ondernemingsraden zich van dit secundaire terrein zouden gaan begeven op het primaire terrein, en men had een zekere angst voor die bedrijfsraad als gevolg van het reeds aangehaalde art. 15.

Na de oorlog is deze zaak opnieuw aangevat en is de roep gekomen om een nadere regeling van het probleem der ondernemingsraden. In 1945 verscheen een rapport van een commissie der Stichting van den Arbeid, dat niet door de stichting is aanvaard. Het strandde alweer op dezelfde moeilijkheid. De arbeidersvertegenwoordigers wisten niet wat zij er mee moesten doen; het was te zwevend en men vond eigenlijk, dat die ondernemingsraden niet meer moesten worden opgebouwd op ethische opvattingen, maar een *concrete* rechtspositie en taak moesten hebben.

Zo kwam er een wettelijke omschrijving van samenstelling en bevoegdheden, waarbij vast stond wanneer en waar de raden bijeen moesten komen en wat men moest doen in alle ondernemingen van 25 of meer man personeel. Er kwamen ondernemingsraden van 3 tot 25 man, bestaande uit arbeiders, minstens 21 jaar oud en minstens één jaar in de onderneming werkzaam. De vraag is nog actueel of deze vertegenwoordigers in de ondernemingsraad moeten komen via de vakorganisaties of ook door verkiezing.

De S.E.R. zal de dag moeten bepalen, waarop de ondernemingsraden in werking zullen treden en, als er nog geen bedrijfschap is, een bedrijfscommissie benoemen, die dan regelen zal geven voor de verkiezing van de ondernemingsraden, eventuele moeilijkheden zal oplossen en de totstandkoming zal stimuleren. Als voorzitter van de ondernemingsraad treedt op de ondernemer.

De zaak loopt echter niet zo vlot. De vakcentralen willen liever alleen georganiseerden een rol laten spelen. In het algemeen staan de vakcentralen afwijzend tegenover de deelname van vakbonden, die niet zijn aangesloten bij een van de drie vakcentralen. Dit heeft tengevolge, dat de deelname van de bonden van hoger personeel bij de totstandkoming van de ondernemingsraden moeilijkheden met zich brengt. Zij het bedekt, wordt er nu een vrij moeilijke strijd gestreden over de samenstelling van deze ondernemingsraden en dit zal nog wel enige tijd duren. Als men een oplossing forceert, kan immers een der partijen zich op het standpunt stellen, niet meer mede te moeten spelen, waardoor de uitvoering van de wet in gevaar komt.

De voorzitter van de ondernemingsraad, de ondernemer, heeft leiding te geven aan de samenwerking en de wens tot medeweten van de arbeiders te vervullen.

De ondernemingsraad is een orgaan van advies en overleg en behandelt op sociaal terrein de wensen en bezwaren van het personeel, houdt toezicht op de naleving van de primaire arbeidsvoorwaarden en doet daartoe voorstellen. Op economisch terrein kan de ondernemingsraad bepaalde voorstellen doen en adviseren. In de Nederlandse wet staan geen voorschriften, dat aan leden van ondernemingsraden formele gegevens moeten worden overgelegd, als de balans of de winst- en verliesrekening. De voorzitter moet alleen periodiek mededelingen doen over de gang van zaken, waarbij duidelijk het zwaartepunt ligt op het sociale terrein, ook al omdat de formule, die bij deze wet is toegepast, luidt dat de ondernemingsraad tot taak heeft, naar vermogen bij te dragen tot zo goed mogelijk functionneren van de onderneming, zulks onder erkenning van de zelfstandige functie van de ondernemer. Deze raad treedt dus niet in de economische leiding van de onderneming. De vakbeweging heeft geaccepteerd, dat de economische zeggenschap zoveel mogelijk komt bij de bedrijfstak.

Het is misschien mogelijk, dat de wet op de ondernemingsraden zo moet worden uitgebogen, dat de ondernemingsraad een recht op medebeslissen krijgt bv. in enkele gevallen als het stilleggen en verplaatsen van een onderneming, Dit is geen dagelijks economisch beheer meer; het heeft te maken met het levensbestaan van de onderneming en van allen, die er aan werken. Dit is een punt, waarover de discussie nog lopende is; men is nog niet aan de verwerkelijking toe.

Een andere weg is dus gekozen dan in Duitsland, waar door het Mitbestimmungsgesetz aan de ondernemingsraad economische invloed wordt gegeven in de onderneming. In Nederland is het een sociale medezeggenschap en dan een economische medezeggenschap binnen zekere grenzen en verder bedrijfstakgewijs, opdat de onderneming niet wordt gehinderd door een te groot aantal mensen met medezeggenschap.

Beraadslaging

Ir G. TH. BRUYN heeft de kwestie van het hoger personeel alleen horen aanroeren bij de ondernemingsraad. Hij gelooft dat deze groep valt tussen schip en wal en wil daarom graag de opvatting van de inleider op dit punt vernemen. Het hoger personeel herhaalt immers tegenover de arbeiders wat de directie heeft gezegd en tegenover de directie heeft het hoger personeel de plaats van de arbeiders.

Ir I. R. A. LUDERT wilde graag een kleine toelichting hebben op het feit, dat de vakverenigingen het hoger personeel uit de ondernemingsraden weren. Hoe moet het gaan in de gevallen, waarin het hoger personeel een groot percentage uitmaakt, bv. in de chemische industrie, die bulkproducten voortbrengt?

Ir C. TELLEGEN merkt op, dat in het bouwbedrijf geen buitenlandse concurrentie bestaat. Daarom is wel degelijk een bedrijfschap voor het bouwbedrijf van groot

belang, waarbij het toezicht van de S.E.R. past. Uit de couranten kende men vrijwel alleen de adviserende taak van de S.E.R. Thans is duidelijk gemaakt, welk een belangrijke taak door de S.E.R. is aangevat en dat deze niet in snel tempo volbracht kan worden.

Spreker heeft ca 10 jaar in de Bedrijfsraad van het bouwbedrijf gezeten en ondervonden, dat men in die Bedrijfsraad de verordenende bevoegdheid niet kon uitoefenen, omdat het Departement van Justitie niet bereid was, er iets van goed te keuren. Als nu die bedrijfschappen er komen, zal dan dit Departement van Justitie niet weer een eigen visie hebben en de bedrijfschappen onmachtig houden?

En dan een vraag, die eigenlijk op het gebied van de politiek ligt. Er wordt veel gesproken over de „overheid" en wanneer de heren die zo praten hun zin kregen, dan zijn wij met ons allen, heel gewone lieden, zelfs die overheid, want dan zijn er geen particulieren meer. Als alles geregeld wordt van boven af, zullen er dan nog wel mensen zijn die zich laten bedisselen? Spreker heeft met genoegen gehoord, dat de S.E.R. het standpunt huldigt, dat het particuliere bedrijf behoort te blijven bestaan.

Ir H. J. VAN STEENIS heeft de indruk, dat het met de ondernemingsraden niet zo vlot gaat, hoewel zij, naar zijn mening, het belangrijkste zijn. Hij gelooft, dat, als wij de wereld willen veranderen, wij het bij de basis zullen moeten zoeken, omdat elke verandering pas door kan werken voor de maatschappij, als men de mensen verandert. Deze verandering van de mens kan alleen gebeuren direct in de onderneming zelf.

Spreker betreurt het daarom, dat men voor de medezeggenschap alleen de pariteit wilde hebben in de S.E.R. in drie groepen, en dat in de ondernemingsraad de mensen nog niet aan de economische dingen toe zijn. Men kan ze nu wel over sociale kwesties laten praten en liefst alleen adviserend, maar er is geen medezeggenschap in de zin van het mee mogen beslissen.

Voor deze publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie, waarin alleen de vakbonden en organisaties een beslissende stem kunnen krijgen, is bij de gewone werknemer weinig belangstelling. Bovendien is een belangrijk deel in de bedrijven, in grote fabrieken de groep van tussenmensen, die zich voor de organisatie weinig interesseren en zich in wezen directie en ondernemer voelen, doch die in de zin van de wettelijke organisatie werknemer zijn. Spreker begrijpt, dat men huiverig is, in de ondernemingsraad de werknemers over de economische zaken te laten meepraten. Terloops heeft inleider wel laten doorschemeren dat ze dat ook niet kunnen. Men kan echter nooit verwachten, dat iemand ooit enige verantwoordelijkheid voor een economisch beleid zal hebben, als men niet begint met hem die verantwoordelijkheid te geven. Er is slechts een klein aantal Nederlanders, dat bewust zijn stem uitbrengt op een der politieke partijen, doch, wanneer wij het algemeen kiesrecht niet hadden, zou dat percentage nog veel kleiner zijn. Pas na toekenning van het algemeen kiesrecht is er belangstelling voor het stemmen gekomen. Spreker gelooft, dat als men de ondernemingsraden verantwoordelijkheid zou geven op het economisch terrein, zij deze niet zouden misbruiken.

Men moet ervoor waken, dat niet alleen de vakbonden zullen beslissen. Het zou jammer zijn als door de aandrang van de vakbonden alleen de georganiseerden medezeggenschap zouden kunnen uitoefenen en de anderen niet.

Ir SMIT kan zich niet voorstellen, dat er uiteindelijk niet een zeer groot apparaat met allerlei speciale bureaux voor speciale onderdelen zou moeten komen om leiding te geven in de wirwar van nieuwe organen. Dan hebben wij weer een stel departementen erbij gekregen, zij het uit andere bron. Zouden dan niet vele bezwaren tegen de overheid weer hun kop gaan opsteken, met de moeilijkheid dat deze lichamen veel moeilijker te besturen zijn dan de ambtelijke organen, omdat in de besturen velen zitten, die het met elkaar eens zouden moeten zijn, doch het dikwijls niet zijn.

Is dit als „vlucht uit de verambtelijking" niet een weg naar een nieuwe verambtelijking?

Ten tweede. De ondernemingsraden zullen moeten worden geleid door de ondernemers, zelfs als voorzitters. Ondernemers, die de capaciteiten hebben om een ondernemingsraad te leiden, zullen reeds een kern of andere fabrieksgroepering hebben gevormd, waarin zij dezelfde doeleinden nastreven. Bedrijven, waar geen kern was, zullen door de invoering van een ondernemingsraad vaak moeilijkheden hebben door de mindere geschiktheid van de ondernemer voor dit doel. De betrokken ondernemer kan als ondernemer heel goed zijn, maar minder capaciteiten hebben als conferentieleider. Opdat niet weer van de kant der werknemers de gedachte naar voren komt, dat zij toch niets te zeggen hebben, zouden er dan adviesorganen moeten komen uit wetenschappelijke instellingen, bv. het K. I. v. I., om de ondernemers te helpen de ondernemingsraden te leiden. Het zou nuttig zijn, als op dit gebied zich een aantal groepen zouden vormen, die hun kennis zouden systematiseren in cursussen of in een vrijstaand instituut dat de ondernemers terzijde kan staan.

DE VOORZITTER vraagt of de organisaties, die bij de voorbereiding niet met elkaar aan tafel wilden zitten, dat wel doen als ze eenmaal in een bedrijfschap zitten.

Moet een onderneming, die in verschillende delen van het land filialen heeft, elk met een kiesgerechtigd personeel van meer dan 25 man, in elk van die filialen een ondernemingsraad hebben; *moet* dit of *mag* dit; of wordt verwacht dat er één wordt gesticht voor de gehele onderneming, bestaande uit vertrouwensmannen van elk der filialen?

Ir STOKVIS wilde graag aan deze vraag aanknopen: Hoe staat het met bouwbedrijven, die bouwwerken over het gehele land hebben gedurende een jaar of anderhalf, met veel los personeel?

Als verder de bedrijfschappen sociale bevoegdheden krijgen, welke gevolgen heeft dit voor het functionneren van het college van rijksbemiddelaars?

Ir INGELSE vreest, dat de P.B.O. op den duur niet zo onschuldig zal blijken te zijn en onder politieke invloed zal komen te staan. Het droevige einde zal dan zijn: de socialisatie van het gehele bedrijfsleven. Er bestaat grote bezorgdheid over in vele kringen.

Wat is de betekenis van de benoeming van de nieuwe Minister van de P.B.O.?

Op een bepaald gebied (de landbouw) is een verzoek gekomen tot de instelling van een product- of bedrijfschap, waarbij men bepaalde zaken wilde regelen. De S.E.R. heeft dit afgewezen op grond van de overweging, dat men zich bewoog op het gebied van anderen. Zal dit zeer te waarderen principe altijd gevolgd worden? Als een bepaalde groep het instellen van een bedrijf- of productschap verzoekt, dan worden „hearings" ingesteld en worden de representatieve organisaties op het betreffende gebied uitgenodigd. Als dan blijkt, dat bepaalde groepen, die zich op dat gebied bewegen, zich niet interesseren voor een product- of bedrijfschap, zal dan de instelling ervan zo zijn, dat dit schap zich ook niet beweegt op het gebied van degenen, die pertinent niet mee willen doen?

DE INLEIDER wil graag op de vragen ingaan.

De heer BRUYN heeft gevraagd of het hoger personeel niet tussen schip en kade valt, terwijl dhr LUDERT daaraan de vraag heeft toegevoegd, hoe het dan moet in die industrieën, waar het hoger personeel hoofdzaak is en de arbeidersorganisaties gekant zijn tegen de inschakeling van het hoger personeel.

Inderdaad is het gevaar aanwezig, dat het hoger personeel tussen schip en kade wegvalt. Men had in deze groep tot nu toe weinig behoefte aan opbouw van een organisatie.

Men kan het betreuren of niet, dat in de moderne sociaaleconomische verhoudingen de machtsfactoren in hoge mate beslissend zijn, doch dit betekent, dat de groepen, die niet georganiseerd zijn, niet gekend worden en tot op heden onvoldoende gekend zijn. Als eerste is daaruit de les te trekken, dat het hoger personeel noodzakelijk de weg van de zo krachtig mogelijke organisatie moet op gaan om in het maatschappelijk gebeuren, waar grote machtconcentraties de toon aangeven, te kunnen medespelen.

Van de kant van het hoger personeel, in het algemeen van de middengroepen zelf, moet de verandering komen.

De arbeidersleiders zeggen van het hoger personeel, dat een belangrijk deel ervan is: plaatsvervanger van de ondernemer. „Het hoger personeel mag medespelen in de P.B.O., maar moet aankloppen bij de werkgeverskant. Daar horen ze thuis." Er zijn er ook die wat lager geplaatst zijn, geen handarbeiders zijn, maar toch werknemers en dan moeten ze maar bij de werknemers vakcentrale komen."

Volgens het huidige standpunt van de vakcentralen is er voor afzonderlijke groepering van het hoger personeel thans nog geen ruimte. Dit standpunt is op den duur niet houdbaar. Het zou voor de ontwikkeling van de P.B.O. goed zijn als wij tot een vertegenwoordiging van het hoger personeel konden komen. De zaak ligt echter nogal subtiel. Er zijn groepen, die zich ten onrechte tot het hoger personeel rekenen. Het werk van de administratie is soms minder belangrijk dan het werk van de man, die in de fabriek met een hamer staat te slaan.

Geleidelijk aan moet de overtuiging groeien, dat de groep van het hogere personeel zijn plaats moet hebben en van grote betekenis kan zijn in het bedrijfstakgewijze overleg. Men moet dus proberen hier een groepering te vormen, die een machtsfactor wordt in het economisch leven.

Ten opzichte van die samenstelling der ondernemingsraden bepaalt de wet, dat er mogelijkheden zijn om in de onderneming ook het hoger personeel zijn plaats te verzekeren.

Evenwel, de ongeorganiseerden kunnen wel candidaten stellen, maar over deze candidaten moeten allen meestemmen, met het gevolg dat deze candidaten toch weggestemd worden.

Een organisatie van hoger personeel is dus noodzakelijk en men zal contact moeten zoeken met organisaties uit hetzelfde sociologisch milieu, zodat men erkend wordt als een sociaal en economisch belangrijke groep.

De heer VAN STEENIS heeft gevraagd, of de ondernemingsraad in zijn betekenis niet wordt onderschat, en stelde dat men van onderaf moet proberen de belangstelling voor de P.B.O. te wekken: het gaat nu nog langs de mensen heen en de afzonderlijke werknemer weet en voelt het niet aan; men gaat van het beginsel uit: ze hebben er toch geen verstand van. Hij vraagt dan of het niet beter is de werknemer verantwoordelijkheid te geven en hij maakt daarbij de vergelijking met het algemeen kiesrecht.

Bij dat kiesrecht spreekt de man echter individueel niet mede over de grote vraagstukken; hij wijst slechts candidaten aan. In de onderneming zou de arbeider rechtstreeks medezeggenschap krijgen. Men moet deze kwestie zien in het sociologisch-psychologisch geheel van dit ogenblik. De P.B.O. en de ondernemingsraden zijn in het parlement tot stand gebracht. Daarna werden zij gebracht bij de leiders van de vakcentralen van de werknemersorganisaties en daar beneden leven ze niet. Men kan vragen of dit een gevolg is van de algemene massificatie, waardoor niemand meer gewend is om verantwoordelijkheid te dragen en men die verantwoordelijkheid afwentelt naar de top. Men vraagt of er een remedie tegen is en men begint dan verantwoordelijkheid aan te leggen. Zo komt men er echter niet. Het belangrijkste deel van de massa neemt geen verantwoordelijkheid. De huidige methode is daarom toch verstandiger. De verdienste van de P.B.O. is, dat men probeert te decentraliseren, de centrale, nivellerende machtsfactoren probeert stuk te slaan en de verantwoordelijkheid poogt terug te dringen naar die groepen, waar zij hoort te liggen. Of U 5% loonsverhoging krijgt, hangt niet meer af van de ondernemer en U, maar van onderhandelingen van de centrale organisaties en de regering en dan komt er een centrale regeling uit de bus van bovenaf. Dat gaat dan buiten iedereen om. Zonder differentiëring naar de bedrijfstak of aard van de werkzaamheden in de bebedrijfstak, geschoold of niet, hoog of laag gekwalificeerd, men kreeg die 5% en dat herhaalde zich enkele keren. Het is belangrijk dat de P.B.O. dit systeem gaat loskoppelen van de top. Een van de taken van het bedrijfsorgaan is, dat het de lonen kan regelen, dat men in eigen kring weer kan praten over de lonen, en dat men door decentralisatie naar de oorspronkelijke instanties terugbrengt, wat deze van nature moesten doen.

De vakbeweging zal proberen de ondernemingsraden zoveel mogelijk in de hand te houden en daardoor een zekere nivellering bevorderen. De ondernemer zal de ondernemingsraad zo moeten leiden, dat deze een zelfstandig inzicht krijgt in de verantwoordelijkheden. Als men iets meer wil zien in de P.B.O. dan een raam voor een psychologisch en cultureel geheel, dan is het de poging, ondernemers en werknemers naar het eigen milieu terug te voeren. Vergelijk hiermede het maken van wijken in steden en provincies. Lukt het om bouwvakarbeiders terug te brengen tot de problemen van de bouwbedrijfsvakken, dan geven wij deze mensen levensinhoud en gevoel voor verantwoordelijkheid.

De voorzitter heeft gevraagd, hoe het staat met de filialen en de heer STOKVIS, hoe het nu is bij een bouwwerk, dat in den lande verspreid is en veel los personeel heeft. De ondernemingsraad richt zich inderdaad tot de vaste kern. De kwestie der filialen kan nog niet worden beantwoord, want die is nog in discussie.

Wat betreft de opmerking van ir TELLEGEN aangaande regelingen in het bouwbedrijf, die tenslotte doodliepen op het Departement van Justitie; voorop moet blijven staan, dat de overheid de overheid is en dat in verband met nationale en internationale toestanden zij het laatste woord moet hebben. De botsingen, die ir TELLEGEN signaleert, tracht men te voorkomen, door de doseringsmethode. De instellingsbeschikking wordt opgesteld in contact met het verantwoordelijke Departement, juist om zulke botsingen te voorkomen.

Komt men buiten het gegeven concrete raam, dan heeft men geen enkele bevoegdheid meer en moet de S.E.R. opnieuw een bevoegdheid toekennen.

De heer TELLEGEN vroeg verder: worden wij niet zelf overheid? Inderdaad, al deze onderdelen worden op hun eigen gebied een stukje overheid . . . .

Ir TELLEGEN: Neen, want dan zal het geheel genationaliseerd worden . . . .

Drs JANSEN: Inderdaad kan dat het alternatief zijn.

Dhr INGELSE heeft daaraan eigenlijk aangeknoopt, want hij zei, dat die P.B.O. wel al te onschuldig was voorgesteld. Het zou een grote fout zijn, de P.B.O. als zeer onschuldig voor te stellen. Inleider heeft geprobeerd elke propagandistische leuze uit zijn betoog te houden. Men vraagt dus: „Zal het nog onschuldig zijn op het eind, want als de politiek er zich mede gaat bemoeien, dan moet ik wel meedoen." Of U mee wilt doen, weet ik niet, maar dit is een argumentatie van: „Ja, als de Russen komen, wat dan?" Goed, dan worden we gerussificeerd en daar is niets aan te doen. Als het politieke spel in een bepaalde richting gaat, drukt het langzaam maar zeker overal zijn stempel op, maar men kan het vertragen door de macht te decentraliseren over het land, zodat men op een gegeven moment kan zeggen: hieraan doen wij niet meer mee. Er is voor regeling en verordening toch altijd een tweederde meerderheid nodig en rechtstreeks kan de Minister maar heel weinig doen.

Dan de vraag: „Waarom die nieuwe Minister van P.B.O.?" Men kan vaak niet alle politieke bedoelingen doorgronden. De opzet van de wet is, dat de opbouw van een publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie in beginsel uit het bedrijfsleven zelf moet voortkomen. Er staat een stok achter de deur: de overheid kan overgaan tot het instellen. Echter moet toch eerst weer de S.E.R. om advies gevraagd worden en deze is gebonden aan het advies van de bedrijfstak.

Tenslotte, men kan de mensen physiek tot allerlei dingen dwingen, maar niet om samen te werken.

De voorzitter heeft nog gevraagd, wat men doet met organisaties, die niet met elkaar „on speaking terms" zijn. Inleider meent, dat hier imponderabilia zijn, die men kan overwinnen, als men maar rustig doorgaat, en dat men niet op zeer korte termijn deze bedrijfsorganisaties in elkaar kan zetten.

De inleider beantwoordt nog de vragen van de heer SMIT: of er niet opnieuw gevaar voor verambtelijking optreedt en verder of de ondernemers-leiders, die nog niet met de arbeiders hebben samengewerkt, niet een opleiding zouden moeten hebben. Inleider zou het nuttig achten, als dit laatste zou gelukken door middel van werkgroepen uit een groep als de Afdeling voor Technische Economie. Dat zou beter zijn dan door een officiële werkgeverscursus.

Het gevaar van verambtelijking is niet denkbeeldig. Het is misschien tegen te houden, door bij de S.E.R. de geest aan te kweken, het zo eenvoudig mogelijk te houden. Een voorbeeld: De S.E.R. heeft haar eigen inkomsten; de begroting en de rekening en verantwoording moeten worden goedgekeurd door de Ministers van Economische en Sociale Zaken. De comptabele diensten van deze ministeries kunnen nu de boeken van de S.E.R. gaan nakijken. Dat is zo iets, als zou een boekhouder van de ene onderneming de boekhouding van een andere onderneming gaan controleren. Daarom heeft de S.E.R. zijn eigen particuliere accountant, die een rapport opmaakt en dit gaat naar de betreffende ministeries. Is er iets op te helderen, dan kan om uitleg worden gevraagd; Voor het toezicht op de schappen moet de S.E.R. z.i. geen Rekenkamer gaan opbouwen; ieder product- en bedrijfschap kan een eigen accountant tot zich trekken, die onder het tuchtrecht staat. Als deze zegt, dat de zaak in orde is, dan is het niet nodig dat een hoger orgaan zich nog een paar accountants assumeert, die van het ene bedrijfschap naar het andere lopen om de boeken na te kijken. Dit is een terrein, waar verambtelijking mogelijk zou zijn, doch voorkomen kan worden. Zo moet men het aandurven, op meer gebieden te decentraliseren. Op het ogenblik heeft de S.E.R. 38 man personeel: een algemeen secretaris, drie secretarissen, en 4 adjunctsecretarissen; de rest uitvoerend personeel. Een verdere uitgroei van het apparaat zal zoveel mogelijk worden tegengehouden. Zoveel mogelijk moet worden gebruik gemaakt van de diensten, die het bedrijfsleven zelf heeft. Verder moet men uitgaan van vertrouwen in het bedrijfsleven en weten, dat er veel functionarissen in zitten met wie men met vertrouwen over de zaken kan spreken en die men het werk kan overlaten.

De gevaren van verambtelijking kunnen dus tot een minimum worden teruggebracht.

DE VOORZITTER, die de inleider hartelijk dank zegt, vestigt nog de aandacht op de positie der ingenieurs als leidende werknemers, die inderdaad niet „tussen wal en schip" mogen vallen, hetgeen de ingenieursorganisaties zullen moeten weten te voorkomen.

De bij de stormvloed van 1 Februari 1953 bereikte waterhoogten

De hier vermelde cijfers betreffen de aan de rijkspeilschalen waargenomen hoogste standen in de nacht van 31 Januari op 1 Februari jl. Deze cijfers zijn nog niet als definitief te beschouwen. Enige registrerende peilschalen hebben nl. calamiteiten opgelopen, de visuele aflezingen zijn tengevolge van de precaire omstandigheden niet alle betrouwbaar te achten en enkele waterwaarnemers hebben, tengevolge van de intredende noodtoestand, hun waarnemingen moeten staken vóór de hoogste stand was bereikt. Met een en ander is reeds zo goed mogelijk rekening gehouden. Nadere aanwijzingen en aanvullingen zullen kunnen worden verkregen uit op deskundige wijze vastgelegde vloedmerken. [1]) In verband met het voorlopig karakter dezer opgave zijn de belangrijke onderscheidingen in geregistreerde standen, visueel waargenomen standen of uit vloedmerken opgemeten standen, vooralsnog achterwege gelaten.

Van de zwaarst getroffen eilanden worden opgaven nog tegemoetgezien.

Over de interpretatie dezer cijfers en hun betekenis in wijder verband zal een nadere verhandeling volgen. In de tabel zijn reeds als vergelijkingsmateriaal vermeld de vier zwaarste stormvloeden, die na 1800, dus in de laatste 1½ eeuw, zijn opgetreden, nl. 1825, 1894, 1906 en 1916.

In de laatste kolom is vermeld hoeveel de jongste storm de vloedhoogten der laatste 150 jaar heeft overschreden.

ir P. J. WEMELSFELDER.

[1]) Opgaven van vloedmerken, die geacht kunnen worden de hoogste opgetreden buitenwaterstanden, met uitschakeling van de plaatselijke golfbeweging, aan te geven, worden gaarne tegemoetgezien! (Te zenden aan Rijkswaterstaat, directie Algemene Dienst, Van Hogenhoucklaan 60, Den Haag).

VOORLOPIGE STORMPEILEN 1 FEBR. 1953
EN VERGELIJKING MET DE ZWAARSTE OUDERE STORMVLOEDEN.

Peilschalen	1825	1894	1906	1916	andere jaren	1953	Hoger dan ooit waargenomen
Cadzand		*416*	394	339		*475*	*59*
Breskens		381	*415*	361		*480*	*65*
Vlissingen		367	*392*	353		*455*	*+63*
Zuidkraayert			*410*	370		*470*	*60*
Borssele			398	340	*402*[1])	*460*	*58*
Terneuzen		394	*427*	395		*500*	*73*
Hansweert		409	*460*	410		*520*	*60*
Walsoorden		398	*460*	405		*500*	*40*
Bath		439	*483*	440		*528*	*45*
Vlietepolder			340	350	*360*[2])	*415*	*55*
Veere	*382*	359	370	344		*450*	*68*
Goesse Sas	407	393	*408*	360		*465*	*57*
Wemeldinge		398	*432*	380		*471*	*39*
Gorishoek		404	*434*	385		*470*	*36*
Tholen		420	440	414	*450*[3])	*481*	*31*
Bergen op Zoom	447	424	*485*	410		*517*	*32*
Steenbergse Sas	*382*	377	380	380		*465*	*83*
Dintelsas					*388*[4])	*455*	*67*
Ooltgensplaat					*365*[5])	*425*	*60*
Goedereede	307	*340*	320	324		*370*	*30*
Hellevoetsluis	307	*346*	335	333		*388*	*42*
Willemstad	354	362	357	362	*366*[6])	*435*	*69*
Moerdijk	335	353	337	360	*371*[7])	*410*	*39*
Lage Zwaluwe		348	324	*353*		*410*	*57*
Mond der Donge	306	276	285	*314*		*328*	*14*
Capelse Veer		284			*318*[8])	*380*	*62*
Drongelense Veer					*386*[9])	*380*	
Heesbeen		340	340	335	*464*[8])	*378*	
Hoek van Holland		*328*	297	300		*385*	*57*
Maassluis		*325*	296	304		*375*	*50*
Vlaardingen		320	300	*322*		*372*	*50*
Rotterdam	291	317	298	*331*		*375*	*44*
Krimpen a d Lek	273	301	315	*335*		*371*	*36*
Streefkerk		305	315	*340*		*378*	*38*
Schoonhoven	276	307	329	*346*		*382*	*36*
Gouda	296	321	314	*334*		*375*	*41*
Haastrecht				*330*		*378*	*48*
Spijkenisse		306	292	*320*		*370*	*50*
Dordrecht	328	321	327	*343*		*373*	*30*
Sliedrecht		322	333	*348*		*375*	*27*
Deeneplaat		335	322	340	*341*[8])	*324*	
Ottersluis		319	335	*350*		*400*	*50*
Gorinchem	347	337	357	379	*476*[9])	*403*	
Oud Beyerland		329	306	*335*		*388*	*53*
's-Gravendeel		324	316	*344*		*385*	*41*
Alblasserdam		321	321	*350*		*370*	*20*
Scheveningen		*353*	315	320		*390*	*37*
IJmuiden		*368*	320	291		*385*	*17*
Oude Schild	(245)	(254)	(213)	(205)	*261*[4])	*332*	*71*
Schiermonnikoog		406	*456*	346		*325*	
Den Oever	(235)	(233)	(200)	(211)	*295*[4])	*372*	*77*
Kornwerderzand					*322*[8])	*378*	*56*
Harlingen	(293)	(269)	(275)	(273)	*319*[4])	*368*	*49*
Nieuwe Zijlen	401	368	426	372	*430*[9])	*340*	
Delfzijl	*460*	385	451	432		*327*	
Nieuwe Statenzijl	509	427	516	506	*541*[1])	*370*	

De cursieve cijfers betekenen de hoogste bekende waterstanden; de cijfers tussen haakjes die vóór de afsluiting van de Zuiderzee.

[1]) 1877; [2]) 1928; [3]) 1926; [4]) 1936. [5]) 1943. [6]) 1944.

T.a.v. open plaatsen in laatste kolom: Hier was de stand door verschillende oorzaken lager.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Congres van de World Power Conference in 1954

Van 25 Juli tot 8 Augustus 1954 zal er weer een congres van de World Power Conference (WPC) plaats vinden, dat ditmaal te Rio de Janeiro gehouden wordt.

Daar de WPC een internationale organisatie is, die zich bezighoudt met vraagstukken betreffende de winning, de veredeling en de toepassing van energie in elke vorm, zal ook dit Congres weer te maken hebben met dit onderwerp en wel speciaal met de electrische energie, wat uit onderstaand programma duidelijk blijkt. Op dit congres zal voor de verschillende secties steeds een rapport, betreffende het onderwerp van de sectie en uitgebracht door één van de nationale comité's als leidraad voor de besprekingen dienen.

Ook voor Nederland is de mogelijkheid geopend om rapporten betreffende de te behandelen onderwerpen in te sturen, welke echter voor 1 October 1953 dienen te zijn ingeleverd bij het organiserende Comité. Nadere inlichtingen hieromtrent kunnen verkregen worden bij het Secretariaat van het Nederlandse WPC comité, Utrechtseweg 210, Arnhem.

Programma van de Sectie-Vergaderingen van de WPC te houden te Rio de Janeiro van 25 Juli—8 Augustus 1954.

1. *Planning of the Electric Power Industry.*

1.1. Planning of the Electric Power Industry with regard to the integrated planning of other economic activities.

1.2. The Thermal Power Stations as the complement of hydro-electric developments in regions of abundant hydraulic potential.

2. *Uses of Electric Power.*

2.1. Electric Power and the Industrial Utilisation of tropical and sub-tropical raw materials.

2.2. Electric Power and the Alloys Industry.

3. *Installation for the production and use of Energy in Tropical and Sub-tropical Regions.*

3.1. The influence of the peculiar features of Tropical and Subtropical Regions on the design of:

3.1.1. Hydro-Electric Plants

3.1.2. Thermal Power Plants

3.1.3. Wind Power Plants

3.1.4. Installations for the production and utilisation of oil

3.1.5. Installations for the production and utilisation of solid fuels

3.1.6. Installations for the production and utilisation of natural and manufactured gases

3.1.7. Installations using vegetable residues for the generation of steam.

4. *Wind Power.*

4.1. Systematic survey and study of the availability of Wind Power for the production of Electricity.

4.2. Wind Mills or electric wind power plants in association with thermal hydro-electric plants.

4.3. Wind Power and Rural Electrification.

5. *International Hydro-Electric Developments.*

5.1. Study of the general principles, both technical and economic, involved in Hydro-Electric Developments of Common interest to two or more countries.

Lezing over non-ferro speurwerk op 26 Februari 1953 te Utrecht

Op een bijeenkomst in Esplanade, georganiseerd door de Bond voor Materialenkennis, de Ned. Ver. van Gieterij-technici en de Ned. Unie van Metaalgieterijen en aanverwante bedrijven, welke aanvangt te 10.30 uur, zal dr W. A. Baker, Manager van de British Non ferrous metals Research Association, spreken over: *De organisatie en werkzaamheden van de British Non ferrous metals Research Association en het in Engeland geschiedend onderzoek op non-ferro gebied.*

De bedoeling is, dat men vragen kan stellen en dat men deze dan zoveel mogelijk voorbereidt. Er is gelegenheid, deze toe te lichten met demonstratie-materiaal, grafieken of lantaarnplaatjes.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot het Bur. v. d. Bond v. Materialenkennis, Kwartellaan 19, Den Haag, tel. 321846.

Lloyd's Register Laatste kwartaal 1952

Ultimo December was in aanbouw, in *duizenden* t, met vermelding van toeneming, resp. teruggang t.o.v. ultimo September: Gr. Brittannië en N. Ierland 2.146 (+ 83)

V.S. 680 (+ 80); Japan 567 (— 36); Duitsland 515 (+ 42); Frankrijk 395 (+ 85); Nederland 376 (— 5); Italië 368 (+ 33); Zweden 348 (— 28); Noorwegen 153 (— 14); Denemarken 140 (+ 9); België 121 (+ 16) en Canada 107 (— 18).

Het percentage tankers in aanbouw in Gr. Br. en N. Ierland bedroeg 56,6 %. Het gemiddelde voor de hele wereld steeg van 49,9 % ult. September tot 53,6 % ult. December.

Het percentage in aanbouw voor vreemde vlag was in Gr. Br. en N. Ierland 31,3 %, waarvan 279.719 t voor Noorwegen, 86.048 t voor Liberia en 83.780 t voor Panama.

Het voor vreemde vlag elders in aanbouw zijnde percentage bedraagt 32%, waarvan 346.360 t voor Panama, 208.108 t voor Noorwegen, 132.300 t voor Liberia en 105.945 t voor de V.S.

Voor vreemde vlag was in aanbouw in Japan 269.000 t, in Nederland 216.825 t, in Duitsland 210.423 t en in Zweden 152.845 t, zijnde resp. 47,6 %, 57,7 %, 40,9 % en 43,9 % van het in die landen in aanbouw zijnde.

In aanbouw waren 28 ss en 72 ms van 6—8000 t, 34 ss en 33 ms van 8—10.000 t, 69 ss en 118 ms van 10—15.000 t, 36 ss en 14 ms van 15—20.000 t en 22 ss en 3 ms van 20—30.000 t.

Van de in Gr. Br. en N. Ierland in aanbouw zijnde schepen bestond 974.621 t uit ss en 1.171.781 t uit ms.; elders waren de overeenkomstige getallen 1.829.458 t ss en 2.142.725 t ms.

Van de in Gr. Br. en N. Ierland in aanbouw zijnde schepen valt 95,5 % onder Lloyd's classificatie, van die elders 45,3 %.

In deze cijfers zijn nog steeds die van China, Polen en Rusland niet begrepen.

Uit het buitenland

Een nieuwe financieringsmethode is door Electricité de France toegepast. Stukken van frs 16.000 worden uitgegeven, die jaarlijks recht geven op een uitkering, gelijk aan de gemiddelde prijs van 100 kWh in het betreffende jaar.

In 1952 werd aldus per stuk frs 720 uitgekeerd.

Een daling van de electriciteitsprijs (in Franse frs uitgedrukt) wordt niet verwacht, hoewel de productie snel stijgt.

Het zou mogelijk zijn, dat de electriciteitsprijs minder snel steeg dan de prijs van de meeste andere goederen. In dat geval zou de toestand van de belegger gelegen zijn tussen volkomen en in het geheel geen dekking tegen inflatie of devaluatie. [1]).

Met de Mont Blanc tunnel, waarvan reeds enige jaren sprake is, wordt thans begonnen. De rijweg is 6 m breed; de hoogte van de tunnel is 4,35 m; de lengte is bijna 13 km. Men hoopt in 3 jaar gereed te zijn. [1]).

De eerste door Renault gebouwde gas-turbine locomotief wordt thans in Noord Frankrijk in gebruik gesteld. Het is een 16 m lange, 58 t wegende locomotief van 1000 pk. [1]).

Een landingsongeval als gevolg van het zog van een vooraf geland groot vliegtuig (een strato-kruiser), nl. het ongeval op 1 Aug. 1952 met het de Havilland Rapide toestel op de vlieghaven van Londen, is behandeld in een rapport van de luchtvaartinspectie, dat binnenkort verkrijgbaar is bij H. M. Stationery Office.

Het is gebleken, dat lichtere vliegtuigen, die als tweede landden of opstegen, reeds vaker door overeenkomstige oorzaken onbestuurbaar werden, zelfs wanneer de afstand tussen de twee vliegtuigen meer dan een mijl bedroeg.

Vooral bij weinig of geen wind blijft de turbulentie nabij de grond vrij lang bestaan. [2])

Het tekort aan uitnemend geschoolde vaklieden in de Britse industrie, niettegenstaande de aan hun opleiding bestede grote bedragen, ontlokte een directeur van een diesel-motorenfabriek bij een toespraak te Glasgow de volgende merkwaardige opmerking. Dit tekort zal steeds meer dwingen tot ontwerpen, waarvoor de productie minder geschoold personeel vereist *en die dus gemakkelijker gecopieerd kunnen worden in landen met een lagere levensstandaard.* Het gevolg hiervan is grotere buitenlandse concurrentie ook ten nadele van de Britse ongeschoolden (een reden te meer, de betekenis der onvoldoende loondifferentiatie met betrekking tot dat tekort niet te onderschatten) [3]).

De experimentele Douglas Skyrocket vliegt reeds met piloot op 23.850 m hoogte met een snelheid van 1.920 km/h na door een B. 29 tot op 9000 m hoogte meegenomen te zijn, waar het kleine toestel wordt losgelaten en dan sneller vliegt dan de rotatiesnelheid van de aarde, welke aan de equator ca 1.600 km/h bedraagt. Het toestel heeft een vlucht van 7,5 m en een startgewicht van bijna 7000 kg, waarvan de 3 t brandstof de 4 straalbuizen slechts 4 minuten kan voeden.

Een gebrek aan de koelinrichting deed de temperatuur binnen eens tot 73° stijgen. De atmospherische wrijving aan het vliegtuig-oppervlak is bij grote snelheden de voornaamste moeilijkheid. De sterkte van het toegepast lichtmetaal daalt bij 93° 10% en bij 205° 50%.

De romp van een vliegtuig in de grootte van de Bristol Brittannia, mits van de juiste aerodynamische vorm, zou bij een snelheid van 1.600 km/h geen vleugels nodig hebben om horizontaal vliegende te blijven. Voorlopig zal dit weliswaar niet verwezenlijkt kunnen worden wegens de benodigde enorme energie en de practisch onoplosbare moeilijkheid, intrekbare draagvlakken te maken, die voor starten en landen nodig zouden blijven [3]).

Bestuurbare projectielen en op afstand bestuurbare vliegtuigen kunnen in een zeer kort tijdsbestek een bestaande luchtmacht „uit de tijd" doen worden. Air Commodore F. R. Banks heeft in een toespraak de verwachting uitgesproken, dat het bemande gevechtsvliegtuig binnen 10 jaar zal verdwijnen en zijn plaats zal moeten afstaan aan het bestuurde projectiel, en dat het gangbare bombardementsvliegtuig waarschijnlijk in 15 à 20 jaar zal verdwijnen. Een onbemand bombardementsvliegtuig, dat alleen de heenweg moet afleggen, kan met 1/3 van het startgewicht en tegen 1/3 van de kosten worden gebouwd.

Er zijn reeds vliegtuigen, die alleen met raketten zijn bewapend. Een volgende stap zou zijn: een transportvliegtuig voor bestuurbare projectielen, dat ver van zijn basis zou kruisen en, op voldoende afstand gekomen van vijandelijke bombardementsvliegtuigen, deze zou onderscheppen door middel van zijn lading aan bestuurbare projectielen.

De mogelijkheid van een „schaakmat" in de lucht op een gegeven ogenblik in de toekomst wordt niet onmogelijk geacht, in welk geval de over en weer van de grond afgezonden projectielen weer op de voorgrond zullen treden.

[1]) *The Engineer*, 12 Dec. 1952.

[2]) *Engineering*, 12 Dec. 1952.

[3]) *Engineering*, 19 Dec. 1952.

De kosten van bestuurbare projectielen zijn hoog, doch, vergeleken met die der nieuwste vliegtuigen, gering, vooral wanneer men de kosten van de grondtdienst in aanmerking neemt, waarbij startbanen van 3000 m nodig zijn.

De kosten voor het neerschieten van één Duits bombardementsvliegtuig gedurende de laatste oorlog worden op gemiddeld £ ½ millioen becijferd. Zelfs wanneer een bestuurbaar projectiel £ 20.000 kost, is het dus nog de moeite waard, indien 1 op de 6 of zelfs op de 12 zijn doel bereikt. Anderzijds zijn de bouwkosten der nieuwste oorlogsvliegtuigen 5 à 10 maal zo hoog als die in de laatste oorlog; ook is het tempo, waarin zij gereed kunnen komen, belangrijk geringer [3]).

[3]) *Engineering*, 19 Dec. 1952.

BOEKENNIEUWS

Aankondiging

Organisatie-methoden en efficiëntie-contrôle in Amerikaanse bedrijven. Studierapport der Ned. delegatie der O.E.E.C., Techn. Assistance Mission no 5 „Cost Accounting Procedures and Managerial Control". 70 pp. 16 × 24 cm. Uitgave Contactgroep Opvoering Productiviteit, Raamweg 43, Den Haag. Prijs *f* 1,75 (te storten op giro no 2586).

De brochure werd samengesteld door prof. dr H. J. van der Schroeff en de heer C. Bakker, leden der bovengenoemde internationale studiegroep voor de bestudering van de in de V.S. toegepaste methoden van kostenbeoordeling en efficiëntie-bewaking in het bedrijf.

Bijzondere aandacht werd besteed aan de functie van de controller, de budgetering en de kostprijscalculatie.

In een 20-tal punten wordt tenslotte samengevat, wat men in Nederland op het gebied van de organisatie van Amerika kan leren.

Belangstelling zal wekken het hoofdstuk over „Psychologische aspecten van de verhouding tussen leiding en uitvoering" en dat over „De structuur van de organisatie van het Amerikaanse grootbedrijf."

PERSONALIA

Ir J. K. Wijmans is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen benoemd tot wetenschappelijk ambtenaar 1ste klasse bij de electrische metingen en de techniek van de hoge spanningen aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir A. G. F. Smit werd met ingang van 1 Januari 1953 benoemd tot Directeur van de Hollandsche Beton Maatschappij N.V. te 's-Gravenhage.

Ir W. Huisman is als lid tot het Ingenieurs- en Architectenbureau G. J. en A. J. Langhout te Amsterdam toegetreden.

Ir J. D. J. Meijer is met ingang van 1 Februari 1953 werkzaam bij de N.V. Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, Dienst van Materieel en Werkplaatsen, Afd. 3a.

Ir W. H. Visser is met ingang van 1 Januari 1953 benoemd tot procuratiehouder van Koopman & Co., Technische Handel Maatschappij N.V. te Amsterdam.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Afdeling voor Technische Economie

Jaarverslag over het jaar 1952

Gedurende het jaar 1952 heeft onze afdeling 7× vergaderd. Hieronder volgt een overzicht van de namen der inleiders en de onderwerpen door hen behandeld.

16 Januari; 86ste ledenvergadering; (samen met de Afdeling voor Electrotechniek): Prof. dr ir J. Goudriaan: De Electrotechnische Nijverheid in Zuid-Afrika.

5 Maart; 87ste ledenvergadering: Prof. ir F. M. Roeterink: Centrale en regionale organen ter bevordering van de vakopleiding volgens het leerlingstelsel.

23 April; 88ste ledenvergadering: De heer H. A. van der Maas: Enkele aspecten van het vraagstuk der gecentraliseerde of gedecentraliseerde energievoorziening.

17 Juni; 89ste ledenvergadering: Dr H. C. W. Roemen: De technisch economische ontwikkeling van Limburg in de laatste 70 jaren en het welvaartsprobleem in de naaste toekomst. Aan deze vergadering was een excursie verbonden naar de cokesfabriek van de Staatsmijn Maurits en het Stikstof bindingsbedrijf.

9 Juli; 90ste ledenvergadering; (samen met de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw): Dr P. Schoenmaker: Productie van militair materieel in Nederland.

22 October; 91ste ledenvergadering; Ir S. H. Visser: Kartelproblemen.

18 December; 92ste ledenvergadering; Drs Hub. L. Jansen: De publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie en de ondernemingsraden.

Van de inleidingen en discussies gehouden in de 87ste, 88ste, 89ste, 90ste en 92ste ledenvergadering werden verslagen in *De Ingenieur* opgenomen onder de rubriek Algemeen.

Wij vergaderden 4× in Den Haag, 2× in Utrecht en 1× in Maastricht.

De laatstgenoemde vergadering viel op de tweede dag van de jaarvergadering van het Instituut en hiervoor bestond wederom grote belangstelling. In het algemeen echter was de opkomst op onze ledenvergaderingen matig te noemen, evenwel namen betrekkelijk velen der aanwezigen aan de discussies deel.

In 1952 telde onze Afdeling 1.227 leden, welke als volgt verdeeld zijn: Seniorleden 16; Gewone leden 1.028; Buitengewone leden 7; Juniorleden 107; Ambtshalve leden 3; Leden Groep Indonesië 57; Antillen 9.

In 1952 traden 111 leden toe en vielen 63 af, zodat tegenover 1951, toen het totaal 1.179 bedroeg, een netto vermeerdering van 48 leden plaats vond.

Wij memoreren gaarne de zeer goede samenwerking met de Algemeen Secretaris en zijn Staf en met de Redactie van *De Ingenieur*, welke laatste steeds medewerkte om de verslagen van onze inleidingen snel te doen publiceren. Dit is van belang omdat wij uit de aard der zaak meest actuele onderwerpen behandelen.

Onze Sectie voor Bedrijfsorganisatie brengt zelf verslag uit over het jaar 1952.

De financiële rekening sloot met een batig saldo van *f* 662,34. Wij verwijzen voorts naar het verslag van de Verificatiecommissie.

In het begin van het jaar traden als bestuurslid af: drs ir M. H. Ekker, ir J. M. Matthijssen, en dr ir F. Bakker Schut. Tot Secretaris-Penningmeester werd benoemd: ir H. J. Stokvis en voorts traden tot het bestuur toe: Ir J. Bosscher en ir J. J. van der Wal.

Staat van Ontvangsten en Uitgaven over 1952

Ontvangsten:	*Raming:*	*Uitkomst*
Uitkering v.h. Instituut op basis van 1.158 leden waarvan 107 junior-leden	f 1.900,—	f 1.958.—
Inschrijfgelden	- 30,—	- 111,—
Rente banksaldo	- 11,—	- 39,98
Rente effecten	- 59,—	- 59,20
	f 2.000,—	f 2.168,18

Uitgaven:			
Kosten van vergaderingen en excursies:			
a) Druk- en portokosten convocaties	f 530,18		
b) Zaalhuur, vervoerskosten		f 115,—	
c) Tachotypeverslagen		- 208,—	
d) Diversen		- 313,70	
	f 1.200,—		f 1.66,888
Bestuursvergaderingen	—		f 50,—
Administratiekosten:			
a) Portokosten, telefoon, telegrammen		f 44,60	
b) Drukwerk		- 25,06	
c) Hulp van typisten		- 50,—	
d) Diversen		- 58,35	
	f 350,—		f 178,01
Diversen	- 100,—		- 110,95
Batig saldo	- 350,—		- 662,34
	f 2.000,—		f 2.168,18

Balans per 31 December 1952

Kassaldo	f 5,24	
Banksaldi	- 3.687,56	
Effecten	- 2.000,—	
		f 5.692,90
Saldo 31 December 1951	f 5.030,46	
Batig saldo 31 December 1952	- 662,34	
		f 5.692,80

De Staat van ontvangsten en Uitgaven over 1952 alsmede de balans per 31/12/52 nagezien en accoord bevonden:

Den Haag 26 Januari 1953.

De leden der Verificatiecommissie:

Ir J. J. Fuykschot,

Ir L. H. J. Angenot,

Dipl. Ing. A. H. G. Fokker.

De Secretaris-penningmeester,
Ir H. J. Stokvis.

Afdeling voor Electrotechniek
Sectie voor Telecommunicatietechniek

Kort verslag van de bijeenkomst te 's-Gravenhage (Diligentia) op Dinsdag 14 October 1952, in samenwerking met het Nederl. Radiogenootschap

Mr G. Raisbeck van de Bell Laboratories hield een voordracht over *Recent Developments in Transistorcircuit design.*

De ontwikkeling van Transistoren gaat uiterst snel en geregeld vindt men in de literatuur verbeteringen en nieuwe toepassingen beschreven.

Men kan de transistoren op grond van hun constructie in twee hoofdgroepen verdelen, nl.:

1. Puntcontacttransistoren
2. Lagentransistoren (Junctiontransistor)

Mr Raisbeck beperkte zich tot het laatstgenoemde type waarvan de eerste resultaten in het midden van 1951 bekend geworden zijn.

De lagentransistor bestaat uit een éénkristal germanium, waaraan bepaalde onzuiverheden zodanig worden toegevoegd, dat drie laagjes ontstaan. Aan de drie lagen worden drie uitlopers bevestigd, de emitter, de basis en de collector. Door één van de aansluitingen als gemeenschappelijke aansluiting te gebruiken, verkrijgen we een vierpool die de eigenschap blijkt te hebben te kunnen versterken, waarbij de benodigde energie uit gelijkspanningsbronnen komt, die tevens voor juiste instelling dienen.

Om een indruk van de eigenschappen van een dergelijke versterkingstrap te geven kan het volgende genoemd worden:

1. Lage ruis
2. Grote versterking te verkrijgen
3. Kleine en stevige constructie
4. Geen microfonisch effect
5. Begrensde frequentiekarakteristiek. Indien de schakeling op maximale versterking gedimensioneerd is, treedt reeds bij enige kHz afval van versterking op, voornamelijk tengevolge van parasitaire capaciteit
6. Geen gloeidraadvermogen nodig
7. In sommige opzichten temperatuur-afhankelijk.

Evenals bij gebruik van buizen zijn met transistoren verschillende typen schakelingen mogelijk, waarbij resp. de collector, emitter en basis als gemeenschappelijke connectie gebruikt worden.

Deze hebben allen bepaalde karakteristieke eigenschappen en evenals bij buizen is de toepassing afhankelijk van de schakeling.

Mr Raisbeck behandelde in het kort deze drie mogelijkheden en vertelde daarna over enige experimentele toepassingen.

In dit stadium van de ontwikkeling is het uiteraard moeilijk te voorspellen voor welke toepassingen de transistor over een aantal jaren gebruikt zal worden.

Veelal wordt de transistor met de gehele schakeling in een blok plastic ingegoten, om zodoende een compact en stabiel geheel te verkrijgen.

Tot slot werden enige vragen gesteld omtrent levensduur en stabiliteit van Transistoren. Mr Raisbeck gaf als voorlopige schatting een levensduur van ten minste 70.000 uur, hoewel hierover nog zeer weinig gegevens bekend zijn. Wat de electrische stabiliteit betreft, merkte mr Raisbeck op, dat deze zeer van de aard van de schakeling afhing. Wanneer deze zo ontworpen is dat in het gewenste effect geen termen voorkomen die niet stabiel zijn, kan men stabiliteit zeer goed noemen.

Zonder meer kunnen we een transistor niet met een gloeikathodebuis vergelijken, daar de werking in principe geheel anders is.

Namens beide verenigingen werd de spreker bedankt voor zijn boeiende voordracht.

De Secretaris der Sectie,
ir G. J. Kamerbeek.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Kort verslag der vergadering op Vrijdag 21 November 1952 te Utrecht in samenwerking met de Nederlandse Natuurkundige Vereniging

Een honderdtal aanwezigen volgden met grote aandacht de met geprojecteerde foto's en grafieken verduidelijkte voordrachten van dr J. KISTEMAKER over: *De tijdens een recente reis in de V.S. opgemerkte aldaar bereikte vooruitgang op het gebied der zeer hoge vacua* (10^{-10} *mm Hg*), van dr ir J. G. W. MULDER over: *Metalen ontladingsbuizen (ignitrons) en de vacuum techniek, die bij de vervaardiging ervan wordt toegepast* en van dr J. GIER over: *Televisiekathodestraalbuizen, in het bijzonder de daaraan verbonden vacuum-vraagstukken.*

De voordrachten, gehouden op deze geslaagde vergadering worden aan de Redactie van *De Ingenieur* ter publicatie aangeboden.

De Secretaris,
ir W. KOK.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Algemene ledenvergadering op Zaterdag 21 Februari 1953, om 14.00 uur precies in de Dierentuin te 's-Gravenhage (gedeeltelijke voortzetting van de Algemene Zomervergadering op 24 October 1952)

Onderwerpen ter behandeling:

1. Goedkeuring van de notulen van de Algemene Zomervergadering van 24 October 1952.
2. Voorstel tot oprichting van de Stichting „Verin"
3. Behandeling van verdere bestuursvoorstellen naar aanleiding van de door de commissies ingediende rapporten.
4. Voorstel tot vaststelling van de „Regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieur" waarvoor een ontwerp met toelichting aan de leden is toegezonden. Het Bestuur kan zich met dit ontwerp geheel verenigen. Deze Regeling strekt ter vervanging van het „Tarief voor ingenieurswerkzaamheden 1930"
5. Mededelingen betreffende het Eeuwfeest
6. Verdere mededelingen van het Bestuur.
7. Rondvraag

Het Bestuur,
ir J. P. VAN BRUGGEN, Voorzitter
ir F. W. LUTTER, Secretaris

Aan de leden zijn toegezonden de notulen van de Algemene Zomervergadering van 24—10—'52; toelichtingen betreffende de punten 2, 3 en 5 zomede de ontwerpregeling bedoeld in punt 4.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Chemische Techniek

Vergadering op Vrijdag 20 Februari 1953 te 20.00 uur in Collegezaal B van het Scheikundig Laboratorium der T.H., Julianalaan 136 te Delft in samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie der Nederlandse Chemische Vereniging

Dr ir H. BOOY zal spreken over *Moleculaire destillatie.*

Korte inhoud van de lezing:

De moleculaire destillatie is een destillatie onder zeer hoog vacuum, waardoor stoffen gedestilleerd kunnen worden, die bij destillatie onder gewoon vacuum ontleden.

Bij de voordracht zal eerst de moleculaire destillatie in het algemeen worden besproken, waarbij verschillende aspecten naar voren komen, zoals: het principe; het mechanisme van de verdamping; de consequenties van het hoge vacuum voor constructie en afmetingen van apparatuur; het opsporen van lekken; het vergelijken van apparatuur uit het oogpunt van ontledingsgevaar voor thermisch labiele stoffen; het scheidend vermogen en middelen om dit scheidend vermogen, dat in het algemeen laag is, te verhogen; toepassingen op laboratorium- en commerciële schaal.

Na de algemene inleiding (in dit verband moge nog worden verwezen naar het artikel over *De Moleculaire Destillatie* in *De Ingenieur* van 7 December 1951) zullen enige op het Laboratorium voor Chemische Technologie in Delft ontwikkelde apparaten worden besproken. De nadruk valt hierbij op een filmdestillatieapparaat met herdestillerende werking. Dit apparaat geeft, vergeleken met enkelvoudig werkende apparatuur, een belangrijk betere scheiding.

Voor introductie wende men zich tot ondergetekende.

Donarstraat 1[III]
Amsterdam-Z.

De Secretaris,
H. VERSCHOOR, M.Sc.

Afdeling voor Technische Economie

93ste Ledenvergadering op Woensdag 25 Februari 1953 te 's-Gravenhage, gebouw K.I.v.I. Prinsessegracht 23 des namiddags te 14.00 uur

Agenda:

1. Opening en vaststelling der notulen van de 92ste ledenvergadering gepubliceerd in no. 1 van *De Ingenieur* van dit jaar.
2. Vaststelling van een nieuw reglement voor de Afdeling.
3. Wegens het aftreden van dr ir B. BÖLGER als voorzitter, die niet meer herkiesbaar is, stelt het bestuur als candidaat voor de voorzittersplaats de heer L. NEHER. Wegens het aftreden van de heren professor ir F. M. ROETERINK en ir H. VOS die niet herkiesbaar zijn en daar het bestuur meent het aantal bestuursleden met twee te moeten uitbreiden, stelt het bestuur de navolgende candidaten:
   ir A. H. J. VAN GOGH, ir E. A. PLATE, ir J. L. POELHEKKE, Dipl. Ing. J. RUTGERS.
4. Vaststelling van het jaarverslag en het financieel verslag over 1952. Deze stukken zijn gepubliceerd in no. 7 van *De Ingenieur* van dit jaar.
5. Inleiding door ir S. A. POSTHUMUS, lid van de Tweede Kamer der Staten Generaal, over:
   De Grondslagen van het Welvaartsplan van het N. V. V.
6. Discussie
7. Rondvraag en sluiting

De Secretaris-Penningmeester,
ir H. J. STOKVIS.

Afdeling voor Electrotechniek

197ste Ledenvergadering op Woensdag 11 Maart 1953 om 10.30 uur te Utrecht in „Esplanade" (Lucas Bolwerk)

Agenda:

1. Opening.
2. Mededelingen van het Bestuur.

3. *Het probleem van de cos φ in de huidige electriciteitsvoorziening.*

Sprekers:

a) ir H. A. L. M. HUSTINX:

De zienswijze op dit probleem van de electriciteitsproducent.

b) Dipl. ing. R. NUMAN:

Het probleem, gezien door de industriële electriciteitsgebruiker.

± 12.45 uur. Koffiemaaltijd in „Esplanade" (*f* 2,50 p.p., excl. bediening).

c) ± 14.00 uur: ir C. DE LANGE:

Het probleem vanuit de gezichtshoek van de condensator-fabricage.

4. Algemene discussie.

Aanmelding voor vergadering en event. koffiemaaltijd door inzending van de toegezonden antwoordkaart *vóór* 3 *Maart a.s.*; deze kaart moet *als briefkaart gefrankeerd* worden!

Bij eventuele latere *verhindering* s.v.p. *tijdig bericht* aan de Secretaris.

N.B.: *Introductiemogelijkheid.*

Daar er voor het *cos* φ-probleem ook *buiten* de Afdeling Electrotechniek grote belangstelling bestaat, is het Bestuur gaarne bereid diegenen, die dit wensen, te introduceren voor deze vergadering. Belangstellenden gelieven zich daartoe vóór 3 Maart a.s., aan te melden bij de Secretaris (event. ook voor de koffietafel).

Blauwkapelseweg 33,
de Bilt (U).

De Secretaris
ir. W. JANSEN.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

11 Febr. 1953. Studiegroep Efficiënte Woningbouw te Rotterdam (Bouwcentrum). Aanvang 10.15 uur. Sprekers: prof. ir J. H. VAN DEN BROEK en arch. J. W. JANZEN. (Zie blz. A. 49).

* 19 Februari 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde en Afd. voor Krijgskundige Techniek te 's-Gravenhage in het geb. v. h. K. I. v. I. Aanvang 14.00 uur. Ir T. K. HUIZINGA: *De invloed van de vliegtuigontwikkeling op luchthavens.* (Zie blz. A. 54).

20 Februari 1953. Contactgroep Opvoering Productiviteit en Hoofdcomm. voor de Normalisatie in Ned. Aanvang 10.30 uur. Normalisatiedag. Sprekers: Prof. dr J. WISSELINK; prof. ir E. VAN EMDEN; dr ir N. A. J. VOORHOEVE; ir J. H. ROHN; ir A. KALFF; N. GROENENDIJK en ir F. DONKER DUYVIS. (zie blz. A. 49).

* 20 Febr. 1953. Afd. voor Chemische Techniek, samen met Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. chem. der N.C.V. te Delft, Julianalaan 136. Aanvang 20.00 uur. Dr ir H. BOOY: *Moleculaire Destillatie.* (Zie blz. A. 79).

21 Febr. 1953. Ned. Natuurk. Ver. te Amsterdam, Plantage Muidergracht 4. Aanvang 14.00 uur, E. W. GORTER (Eindhoven): *Demonstratieproef van het ongecompenseerde antiferromagnetisme* en J. C. VAN DEN BOSCH (mede namens F. BRUIN): *Het inversie-spectrum van NH, bij 1,25 cm golflengte.* (met demonstratie). (zie blz. A 60).

▶ 21 Febr. 1953. Vereniging van Delftse Ingenieurs te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 14.00 uur. Algemene Ledenvergadering. (Zie blz. A 79).

* 24 Februari 1953. Kring Gelderland te Arnhem (Musis Sacrum). Aanvang 14.00 uur. P. VISSER: *Bouw, inrichting en bedrijf van de Maastunnel.* met lichtbeelden. (Zie blz. A 66).

* 25 Febr. 1953. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Ir S. A. POSTHUMUS: *De Grondslagen van het Welvaartsplan van het N.V.V.* (Zie blz. A 79).

▶ 25 Febr. 1953. Techn. Econ. Genootschap te Utrecht, Geb. v. K. en W. Aanvang 10.30 uur. Sprekers: L. ADDINK en B. W. ZIEGELAAR (beiden van de N.V. Philips) (zie blz. A 60).

▶ 26 Februari 1953. Bond voor Materialenkennis te Utrecht. Esplanade. Aanvang 10.30 uur. Dr W. A. BAKER: *De organisatie en werkzaamheden van de British Non ferrous metals Research Ass. en het in Engeland geschiedend onderzoek op non-ferro gebied* (Zie blz. A 75).

3 Maart 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, geb. v. h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. D. H. NEW: *Outstanding structural features of the new hangars for British European Airways at London Airport.* (Zie blz. A. 49).

* 4 Maart 1953. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechn., Sectie voor Automobieltechn. te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Dr GEBHARDT: *Kolben-Konstruktionen der Gegenwart.* (Zie blz. A. 66)

* 6 Maart 1953. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 20.00 uur. Prof. ir W. F. C. ENGELBERT VAN BEVERVOORDE: *Mijnontginningen in Frans Noord Afrika, bezocht i.v.m. het 19e Internat. Geol. Congr. te Algiers,* met lichtbeelden (zie blz. A 66).

▶* 11 Maart 1953. Afd. voor Electrotechniek te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. *Het probleem van de cos φ in de huidige electriciteitsvoorziening.* Sprekers: ir H. A. L. M. HUSTINX, Dipl. ing. R. NUMAN en ir C. DE LANGE. *Introductie is mogelijk.* (Zie blz. A 80).

▶* 31 Maart 1953. Afd. voor Techn. Economie, Sectie voor Bedrijfsorganisatie en Afd. voor Werkt. en Scheepsb., Sectie voor Werkplaatstechniek te Utrecht, Esplanade. Aanvang 13.30 uur. Bespreking van de resultaten van Werkgroep 18: *De werkvoorbereiding in de metaalindustrie* (Voorlopige mededeling).

* 1 April 1953. Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde. Sectie voor Cultuurtechniek te Utrecht, Restaurant Esplanade, Lucas Bolwerk. Aanvang 10.15 uur. Sprekers: Ir B. PRUMMEL e.a. over: *Mechanisch grondverzet voor cultuurtechnische werken in Amerika.* (Voorlopige mededeling).

* 8—9 April 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Delft. Vacantieleergang: „Kwaliteitskeuze en het ontwerpen". (Voorlopige mededeling).

* 19—21 Mei 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Antwerpen en Brussel. Excursie. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE: 7 Ter Herdenking † ir C. NOOME, 1883—1953, door ir W. D. P. STENFERT. De publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie en de ondernemingsraden, door drs HUB. L. JANSEN. Bij de stormvloed van 1 Februari 1953 bereikte waterhoogten, door ir P. J. WEMELSFELDER. — Berichten van allerlei aard: Congres van de World Power Conference in 1954. Lezing over non-ferro speurwerk op 26 Febr. 1953 te Utrecht. Lloyd's Register, Laatste kwartaal 1952. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondiging. — Personalia. — K.I.v.I.: Afd. voor Techn. Economie, Jaarverslag 1952, Staat van Ontvangsten en Uitgaven 1952 en Balans per 31 Dec. 1952. Afd. voor Electrotechniek. Sectie voor Telecommunicatietechniek, Kort verslag bijeenkomst te 's-Gravenhage op 14 Oct. 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Notulen 21 Nov. 1952. — V.v.D.I.: Alg. ledenvergadering op 21 Febr 1953. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

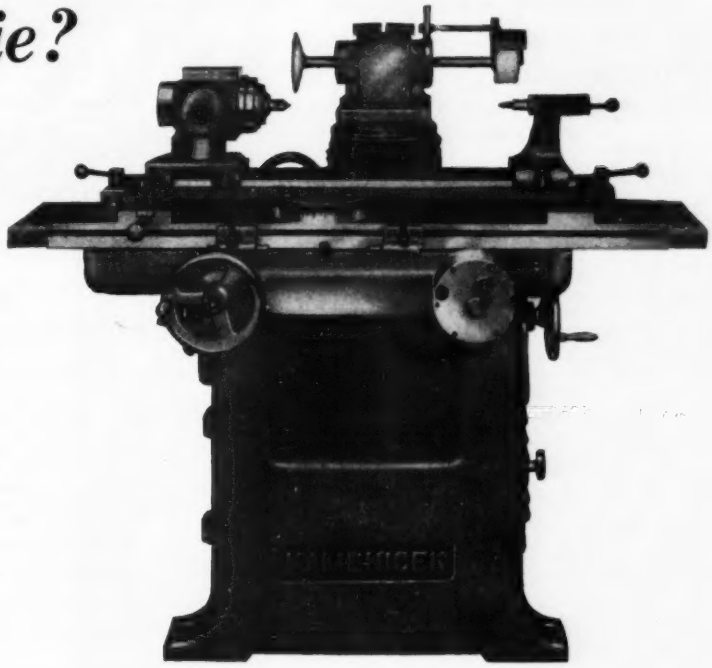
Eist U precisie?

Dan moeten Uw gereedschappen ook aan de hoogste eisen voldoen. Bij het naslijpen van Uw gereedschap gaat vaak veel van hun nauwkeurigheid verloren.

Doe dit daarom op een Kameníček gereedschapslijpmachine.

Kameníček slijpmachines zijn veel beter!

Wij demonstreren deze machine op de a.s. Voorjaarsbeurs stand no. 6065—6083.



KOVO PRAHA C.S.R.

N.V. OHMACH

V.S. OHMSTEDE — PAULUS POTTERSTRAAT 4, AMSTERDAM-Z. — TELEFOON: 713880 — 96471

1359

HAEFELYT
ISOLATIEMATERIAAL

Hoogwaardig isolatiemateriaal. Grote doorslagvastheid, hoge kruipstroomweerstand, geringe hygroscopiciteit, hoge mechanische sterktecijfers.

N.V. GEBR. VAN SWAAY

's-GRAVENHAGE, DJAKARTA, SURABAJA, BANDUNG

1027-g.

STROOMMETERS

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

AANWIJZEND
TELLEND
REGISTREREND

STOOM
WATER
ENZ.

STATISCHE DRUK
TOT 150 ATM.

MEETFLENZEN
VENTURI BUIZEN

tevens reparatie van alle merken

INSTRUMENTENFABRIEK
C. VAN ESSEN & CO
DELFT

v. ESSEN DELFT

1336—1

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 175 — nr 4539 van 23 *Januari* 1953.		
Aluminium Hangar for „Comet" aircraft	3	5
G. Murray Boyd: The propagation of fractures in mild-steel plates	3	6
Miniature calculating machine	4	19
THE ENGINEER, Vol. 195 — nr 5061 van 23 *Januari* 1953		
E. Crewdson: Cavitation	2	2
A critical review of gas turbine progress, 1952	4	—
A 200ft span aluminium hangar	3	5
H. N. Pemperton: Welding in Marine Engineering	3	8
Electronic control of a constant-weight feeder	2	2
A hydraulic press and drawbench installation in America	3	7
India's first five-Lyear plan	2	1
THE JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ENGINEERS, AUSTRALIA, Vol. 24 — nr 10/11 van *Oct./Nov.* 1952		
The C.S.I.R.O. Differential analyser	10	16
D. B. Fraser: Landing of aircraft in poor visibility conditions	6	10
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 95 — nr 3 van 21 *Januari* 1953.		
K. Deininger: Spannbeton im Industriebau	8	21
F. Ninnelt: Neue Wege im Bau von Ventilen für Hochdruck-Stahlflaschen selbsttätiges Abfüllen	6	20
C. Stieler: Schweiszen und Schneiden	2	—

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 33 — nr 387 van *Januari* 1953		
P. L. Brosson: Reconstruction of „Quai de France"	5	5
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 149 — nr 26 van 25 *December* 1953		
Factory service lines go underground	4	7
Scientists shake building in seismic test	2	5
Acid waste problem put into perspective	1	—
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 150 — nr 1 van 1 *Januari* 1953		
Another record year	2	1
Concentrating plant is key to taconite	2	5
Statistics can foretell Great Lakes levels	3	5
Packaged waterworks pays off	3	3
$ 35-million housing project under way in Texas	3	5
REVUE GÉNÉRALE DES ROUTES ET DES AÉRODROMES, Vol. 252 — nr 23 van *Januari* 1953		
Fondations chaussées n'utilisant pas les liants hydrocarbonés	8	10
Le matériel routier aux U.S.A.	10	16
REVUE DE LA NAVIGATION INTÉRIEURE ET RHÉNANE, Vol. 25 van 25 *Januari* 1953		
La haute autorité du Pool charbon-acier et les transports	4	—
LA TECHNIQUE DES TRAVAUX, Vol. 29 — nr 1/2 van *Jan./Febr.* 1953		
P. Michel: L'Immeuble à appartements „Résidence des Alliés"	4	9
Le Centre nautique de maçon	5	11
DIE BAUTECHNIK, Jg. 30 — nr 1 van *Januari* 1953		
U. Seetzen: Die Autobahnbrücke über die Werra bei Hedemünden	7	18
H. Richter: Die Wildbach- und Lawinenverbauung, eine technisch-biologische Aufgabe	7	17

ELECTROTECHNIEK

POWER, Vol. 97 — nr 1 van *Januari* 1953		
D. W. De Laurier: Neal Station burns pulverized lignite	3	6
L. B. Schramm: Do plant air systems need a new look?	3	4
H. Weldingh: How we cured condenser tube corrosion	2	4
Danger! Boiler Scale at work	3	5
G. F. Wolfe: Both waste-heat and new boilers supply bigger steel mills	3	4
New methods speed large coal stockpiling operations	2	2
Consider high-temperature water for your process and space-heating jobs	3	12
E. Duff: Old feed pumps work like new	1	5
L. W. Fitzpatrick: Smart setup chases fuel-tank sludge	1	1
ELECTRICAL COMMUNICATION, Vol. 29 — nr 3 van *September* 1952		
British television relay network	8	12
C. E. Eadon-Clarke: Production-line soldering and brazing	7	8
J. Tj. Visser e.a.: Netherlands-Denmark Coaxial-Cable system	21	17
S. Simon: Some applications of cold-cathode tubes to Switching systems	12	16
R. C. Davis: Glide-slope receiver	7	12
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 121 van *Januari* 1953.		
B. H. Leeson: Inaugural address	8	10
J. Prince: North-western centre: Chairman's address	2	1
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 63		
E. C. S. Megaw: Radio section: Chairman's address „Waves and fluctuations"	8	9
E. C. Cherry: Some possibilities for the compression of television signals by recording	10	11
L. Essen: A highly stable microwave oscillator and its application to the measurement of the spatial variations of refractive index in the atmosphere	4	6
REGELUNGSTECHNIK, Jg. 1 — nr 1 van 1953.		
A. R. Aikman: Die praktische Untersuchung von Regelungen mit Hilfe der Frequenzgangmethode	5	7
W. Oppelt: Untersuchungsverfahren für Regler und Regelstrecke im Beharrungszustand	3	7
H. Henning: Beitrag zum Problem der Spannungsregelung	3	3
A. Leonhard: Ausschlagabhängigkeit relaisgesteuerter Stellmotore	5	12
A.E.G. MITTEILUNGEN, Jg. 42 — nr 11/12 van *Nov./Dezember* 1952		
Ein neuer Hochtouriger Motor	3	5
H. Helbig: Photoelektrische Regeleinrichtung für Längsregisterhaltung an Papierverarbeitungsmaschinen	4	5
H. Böhm: Turbowechselrichter mit Quecksilberstrahl für die Stromversorgung von Zugbeleuchtungsanlagen mit Leuchtsofflampen	3	7

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

	Aantal blz.	fig.
MINING ENGINEERING, Vol. 4 — nr 12 van *December* 1952		
V. D. Perry: Geology of the chuquicamata orebody	3	3
G. S. Wyman e.a.: Open-pit mining operations	5	6
W. Jurden: General design sulphide ore plant	3	3
A. P. Svenningen: Crushing section	4	3
E. F. Raffo: Concentrator design	6	6
D. S. Sanders e.a.: Concentrator operation	2	3
R. M. Kuralt: Tailing disposal	3	3
JOURNAL OF PETROLEUM TECHNOLOGY, Vol. 4 — nr 12 van *December* 1952		
W. B. Davis: The Nesson anticline area of the williston basin	1	—
J. A. Klotz: Production from gas depletion reservoirs	3	1

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

ALLGEMEINE WÄRMETECHNIK, Jg. 3 — nr 10 van 1952		
H. Speyerer: Zur wirtschaftlichen Heizflächenbemessung der Verdampferanlagen in Zuckerfabriken	12	8

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

MECHANICAL ENGINEERING, Vol. 74 — nr 12 van *December* 1952		
H. Grady Rylander: Effects solid inclusions in sleevebearing oil supply	4	9
G. B. Warren: Bringing the Engineering viewpoint to bear on public affairs	2	—
C. G. Rosen: Guide posts to an engineering career	7	—
A. C. Jacobs: A pledge of faith in America's future	3	—
J. H. Mansfield: Woodworking machinery	13	30
A. M. Greene: The ASME boiler code	9	—
C. D. Coulbert: Mach-zehnder interferometer applications	6	13
MECHANICAL ENGINEERING, Vol. 75 — nr 1 van *Januari* 1953		
S. J. Kline e.a.: Describing uncertainties in singlesample experiments	6	—
F. F. Wangaard: Forest-products industries of the United States	7	—
THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 60 van *Januari* 1953		
The Quadruple-screw turbine-driven steamship „United States"	4	8
The Single-screw motorship, „Windsor"	11	14
The Single-screw Cargo steamship „Nestor"	6	4
The single-screw kort nozzle tug „Maamal"	4	6
The Twin-screw turbo-electric passenger ship „Maori"	3	4

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

BODDAERT & Co.

IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG
TEL. K 1180—2895
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-gietstukken
tot 20 ton.

Ocriet

8 persoons wasfonteinen

VRAAGT VRIJBLIJVEND DE

nieuwe

CATALOGUS W 5

20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

Ocriet
BAARN

Tel. 3641 (K. 2954) 4 lijnen

Ocriet reinigen met VIM
(De bekende gele bus)

1151

SAWA

MOTORDRIJFWERKEN

HORIZONTAAL EN VERTICAAL

Precisie uitvoering

Levering uit voorraad
Eveneens leverbaar:
SAWA TANDWIELKASTEN
WORMKASTEN
In de meest uiteenlopende constructies.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND
C.V. v.h. INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 TEL 60401 - AMSTERDAM

1101

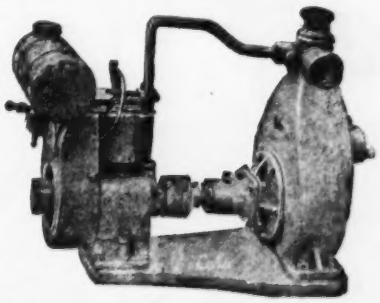
„Ceha" **ZELFAANZUIGENDE POMPEN**

Geschikt voor verontreinigd water

CAPACITEIT 15000 LITER PER UUR

De speciale Lenspomp

De pomp geeft een krachtige straal voor het schoonspuiten.
Ook leverbaar op 1 of 2 wielig wagentje.



Speciaal gemonteerd met 2 kogellagers en elastisch gekoppeld aan een 2 pk luchtgekoelde 4 tact benzinemotor met tussengebouwde riem. of V-snaarschijf (dus geen getob meer met pomp en motor aaneengebouwd). Nu kunt U de motor voor alle doeleinden gebruiken.

OP METALEN GRONDPLAAT GEMONTEERD PRIJS f 495,—

„Ceha" **DE POMP MET REPUTATIE!!**

12 maanden garantie

Vraagt ze Uw Leverancier of de **Fabrikant**

HOUWELING

UTRECHT
Leidscheweg 1c
Tel. 21630

ROTTERDAM
Bolwerk 10
Tel. 27870—23067

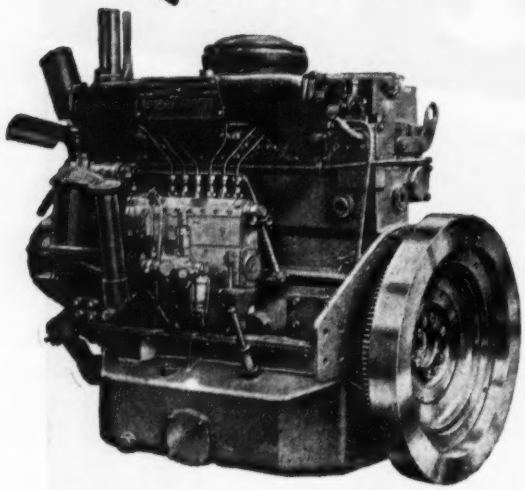
1017

Perkins

Voor ieder industrieel doel

stationnaire dieselmotoren

Bedrijfszeker, duurzaam, voordelig in gebruik en onderhoud



Leverbaar in de volgende types:

Type P3 25 PK bij 1500 omw/min.
Type P4 34 PK bij 1500 omw/min
Type P6 52 PK bij 1500 omw/min.

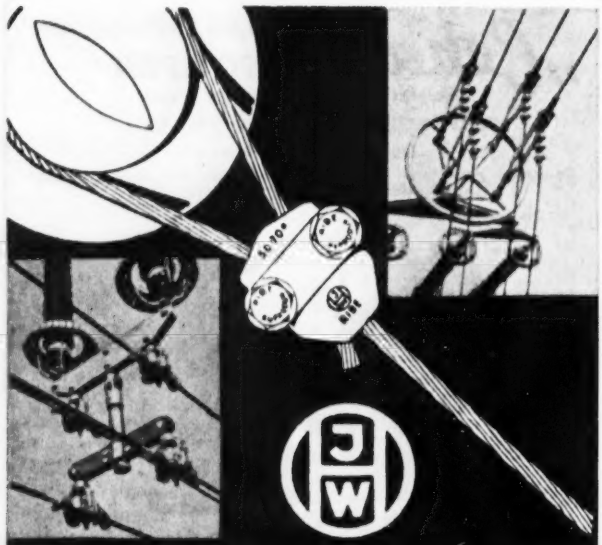
Geschikt voor aandrijving van:
Wegwalsen, Betonmolens, Generatoren, Compressoren, Draglines, Forktrucks, Kranen, Heimachines etc.

Zeer gunstige levertijden

* *6-cylinder stationnaire Perkins dieselmotor, 52 PK bij 1500 omw/min.*

KEMPER & VAN TWIST
DIESEL N.V.
Schiedam - bij de Spoorbrug - Tel. 69245

1266



HOOGSPANNINGSARMATUREN
EN VERBINDINGSMATERIAAL
VOOR BOVENGRONDSE
LAAGSPANNINGSNETTEN
BAYERISCHE SCHRAUBEN- UND FEDERNFABRIKEN
RICHARD BERGNER
ABT. J. WILHELM HOFMANN SCHWABACH b. Nürnberg
VERTEGENWOORDIGD DOOR
TECHN. HANDELSKANTOOR "LLOYD"
Schellinglaan 5 VOORBURG Telefoon 779201

1228-C

INDUSTRIE
EN
GERUISLOZE
VENTILATOREN
LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJ-STAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR
MÖRING & STEENAART N.V.
MACHINE EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

1047

Opslagtanks

STAALCONSTRUCTIES

N.V. HOLLANDSCHE CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

1183-D

Met de door ons geleverde

OPTISCHE APPARATEN (technoscopen) voor **onderzoek** van het **inwendige** van **holle voorwerpen,**

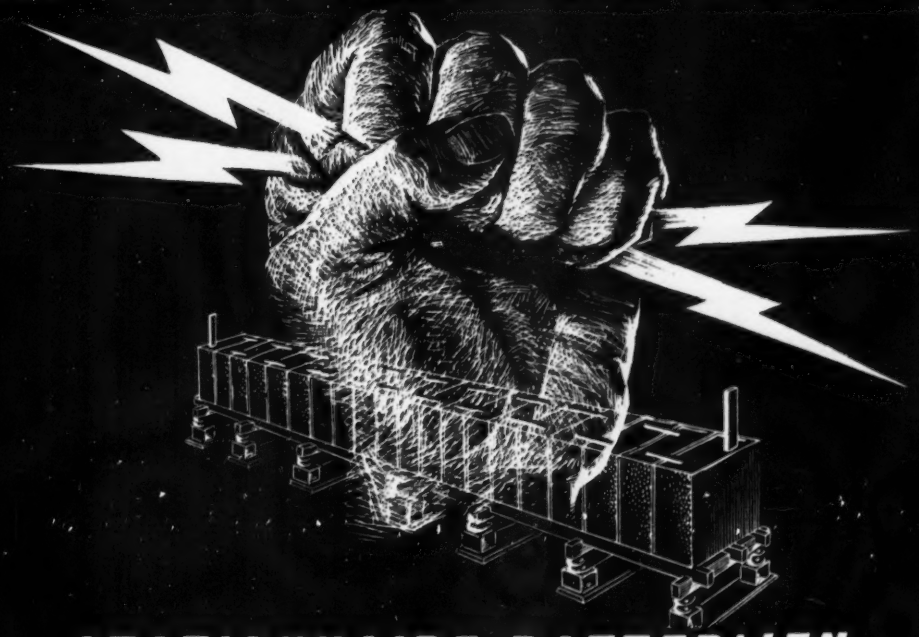
kunt U alle, ook zeer nauwe en op andere wijze niet toegankelijke holle machinedelen, b.v. motor-CYLINDERS, kanalen van sproeiers, verstuivers, afsluiters en kranen, metalen flessen, pijpen, lopen van wapens, spanten, enz. nauwkeurig bekijken en controleren.

Daardoor betrekt U in de contrôle van eigen fabrikaten en/of U geleverde voorwerpen die delen, die U op andere wijze niet controleren kunt; daardoor kwaliteitsverbetering, grotere veiligheid, enz.

N.V. Techn. Bur. v/h **KAUMANNS & CO,**
JAVASTRAAT 44 - 's-GRAVENHAGE - TELEFOON 11.61.70
P.O. Box 173 Telegr.: „Kaumanns"

909

voor „GEACCUMULEERDE ENERGIE"



STATIONNAIRE BATTERIJEN

KONINGINNEGRACHT 64 **CGE** 's GRAVENHAGE - TEL.: 112010

519

1085

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,

in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA

BREDA

Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

1213

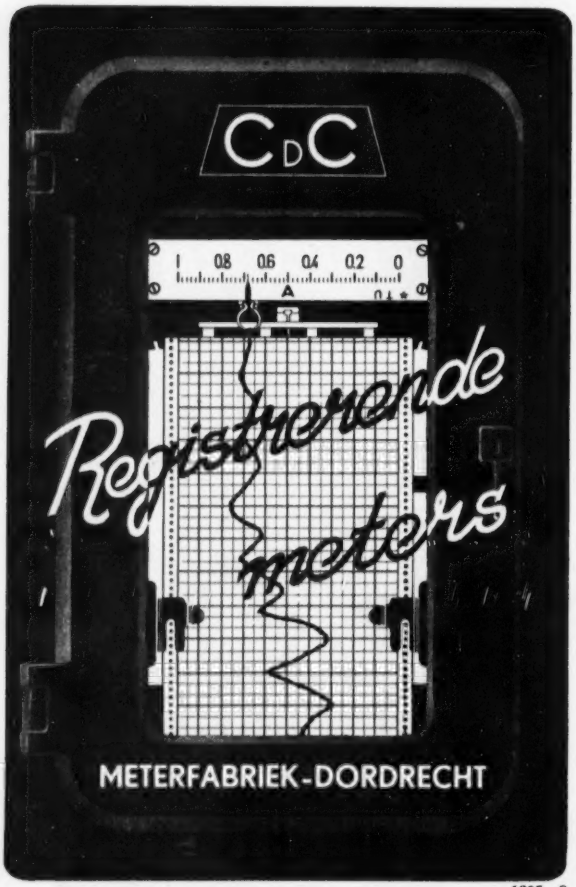
AANNEMERSBEDRIJF

FIRMA v. d. BRON & VISSER,
BOUW-, GROND- EN BETONWERKEN
DEN HAAG — TELEFOON 181958—720471

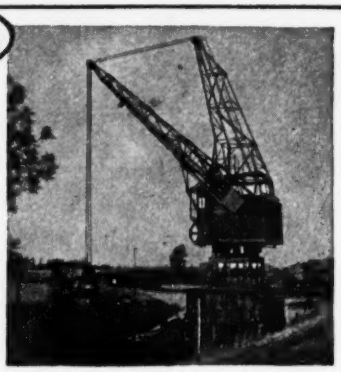
1041

IJSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

832



1205—3



GBS

VOOR

KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

991

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 3.

627. 432.53

Stuwschuiven met zeer grote overspanning

door ir J. P. JOSEPHUS JITTA
Hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat

Summary:

Not so long ago the limit of length for rolling valves of weirs was considered to be about 40 m (the record was the length of the valves of the weir of Döverden, Germany, 41,70 m).

The longest Tainter valves are those of the weir at Donzère, France, 45 m.

In this survey the possibility to apply much longer valves is proved. Their frames consist of more or less large tubes. The erecting of the valves is described.

Inleiding

In no. 37 van *De Ingenieur* 1951 werd een verhandeling opgenomen over de ontwikkeling van stuw- en andere schuiven, in hoofdzaak ten aanzien van de waterdichte aansluiting op het vaste gedeelte van het bouwwerk (het betonwerk). Daarin werd betoogd, dat door de toepassing van doelmatige afdrukinrichtingen (afdrukwagens voor wielschuiven) de mogelijkheid werd geopend schuiven toe te passen van tot nog toe ongekende lengte-afmeting, vooral als die schuiven niet bij het grootste verval behoeven te worden bewogen.

Hieronder zal worden beschreven hoe bedoelde uitzonderlijk lange schuiven, welker constructie is ontwikkeld in samenwerking met ir R. J. ELDERENBOSCH, er zouden kunnen uitzien.

Ontwerp van de schuif

a. Het geraamte.

Midden 1930 werd in Duitsland een (geklonken) stalen spoorbrug voor dubbel spoor in bedrijf gesteld van driehoekige dwarsdoorsnede [1]), welke zich goed aanpaste bij het profiel van vrije ruimte der treinen (fig. 1).

Enige jaren later werd te Döverden (Duitsland, zie *De Ingenieur* jaargang 1933, no. 42) een geklonken stalen wielschuif gemaakt van driehoekige dwarsdoorsnede (wijdte der stuwopening 24,60 m) en een met min of meer driehoekige dwarsdoorsnede (wijdte der stuwopening 41,70 m), gevolgd door soortgelijke schuif in Nederland (fig. 2: Lith, wijdte der opening 38,50 m, zie *De Ingenieur* no. 42 van 1953). Daarna is in België die vorm ook toegepast (Ramet-Ivoz, 24 m). Voor de schuiven met driehoekige doorsneden werden met de driehoeksvorm de volgende *voordelen* bereikt:

1. Er is plaats voor berging van de neergelaten klep, welke boven de schuif is gemonteerd in verband met het geven van „bovenstroom";
2. Bij het onder horizontale waterdruk optrekken van de schuif zullen slechts weinig betekenende zuigkrachten optreden.

   Een nadeel van de driehoeksvorm zijn bij de uitgevoerde schuiven de niet-haakse verbindingen (constructief nadeel).

De grens der overspanning voor een wielschuif was voor de stuw te Döverden bijna bereikt: de schuifhoogte was beperkt door de er op bevestigde klep, waarvan de bovenkant bij gesloten stand overeenkwam met stuwpeil, en

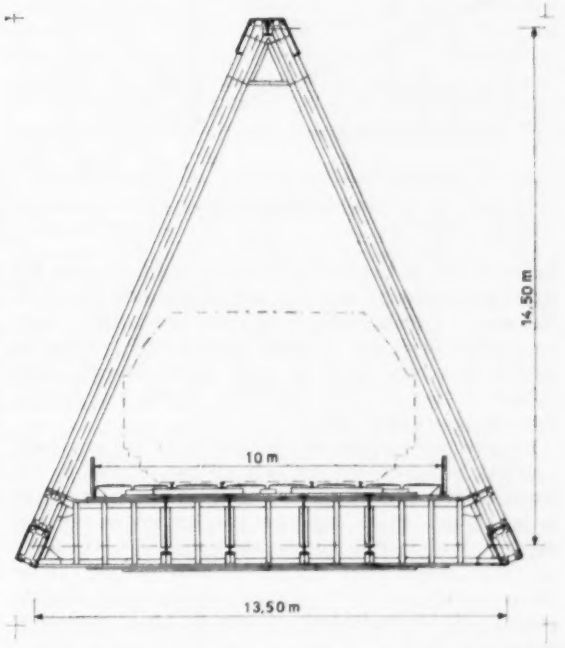


Fig. 1. Bestaande spoorbrug met driehoekige dwarsdoorsnede.

[1]) Zie o.m. *De Ingenieur* van 1931, no. 16, B 125.

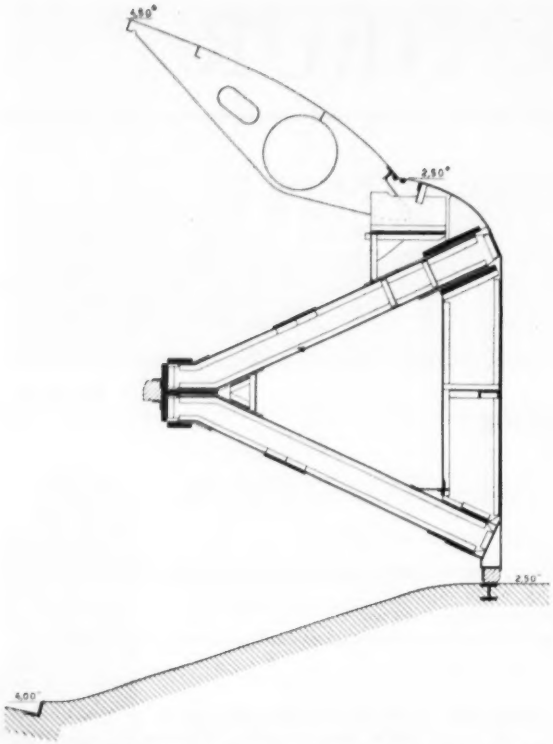


Fig. 2. Dwarsdoorsnede over de schuif van de stuw te Lith. Schaal ± 1 : 80.

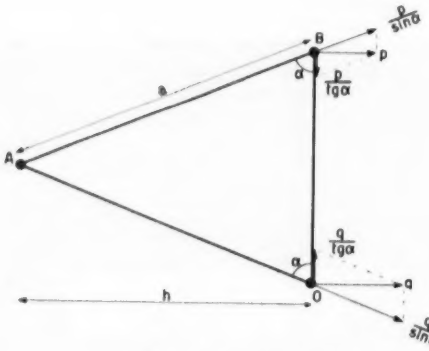


Fig. 3. Krachtenschema.

daardoor ook de lengte (stijfheid van de schuif onder het optrekken). AUBERT zegt dan ook in zijn bekende boek Barrages et Canalisations (anno 1949) op blz. 307: „Nous considérons donc que la limite d'emploi des vannes levantes est voisine de 40 m, et il est en général, sinon obligatoire tout au moins désirable, d'offrir à la navigation des passes plus larges."

Behalve beide genoemde voordelen is er nog een derde voordeel, misschien wel het belangrijkste, nl. dat de belasting op trek of druk van de onderrand (fig. 3, O) en van de bovenrand (B) als onderdeel van het ruimte-vakwerk onder invloed van de horizontale waterdruk, behoudens het teken, steeds gelijk zijn aan de helft van die van de achterrand (A), ook al zou tegen de onderrand het grootste gedeelte van de waterdruk of zelfs de totale waterdruk staan.

Zulks laat zich op eenvoudige wijze verklaren.

Gesteld, dat de bovenrand B belast is door een horizontale waterdruk p per strekkende meter en de onderrand O door q, dat de systeemlengte van de schuif l is, de systeemhoogte der vakwerken AB en AO a, de hoeken ABO en AOB gelijk zijn aan α en de hoogte van $\triangle$ AOB, gemeten uit A h is (zie fig. 3), dan is de maximale randkracht in A:

$$-\frac{1}{8}\frac{p}{\sin\alpha}\cdot\frac{l^2}{a}-\frac{1}{8}\frac{q}{\sin\alpha}\cdot\frac{l^2}{a}=-\frac{1}{8}\frac{(p+q)}{\sin\alpha}\cdot\frac{l^2}{a}$$

in O:

$$+\frac{1}{8}\frac{q}{\sin\alpha}\cdot\frac{l^2}{a}-\frac{1}{8}\frac{q}{tg\,\alpha}\cdot\frac{l^2}{2\,a\cos\alpha}+\frac{1}{8}\frac{p}{tg\,\alpha}\cdot\frac{l^2}{2\,a\,.\cos\alpha}=$$

$$=\frac{1}{8}\frac{q}{\sin\alpha}\frac{l^2}{a}-\frac{1}{16}\frac{q}{\sin\alpha}l^2+\frac{1}{16}\frac{p}{\sin\alpha}\cdot\frac{l^2}{a}=\frac{1}{16}\frac{p+q}{\sin\alpha}\cdot\frac{l^2}{a}$$

Dus de maximale randkracht in O $= -\frac{1}{2}\times$ de maximale randkracht in $A = \frac{1}{16}(p+q)\frac{l^2}{h}$

Behalve op trek of druk (afhankelijk van de richting van de waterdruk) wordt rand O door de horizontale waterdruk op buiging belast en rand B, zij het in veel geringere mate, eveneens, indien ten minste de resultante van die waterdruk niet door het hart van O gaat. Derhalve zal rand O belangrijk zwaarder worden dan rand B. Gedurende het heffen van de schuif werkt bij op druk belaste onder- en bovenrand het eigengewicht gunstig (ontlasten van de zwaarst belaste onderrand ten koste van de lichter belaste bovenrand). Dit voordeel zou ook bij volkomen gesloten schuif werken, indien deze in laagste stand niet op de vloer steunde, doch dan zou aan de onderzijde de waterdichtheid moeten worden verkregen door een verticale drempel, welke evenwel niet voor toepassing in aanmerking kan komen wegens de, in verband met haar grote lengte, grote doorbuiging van die schuif onder invloed van de horizontale waterdruk.

Het nadeel van de beperkte schuiflengte en de constructieve moeilijkheden bij het maken van de niet-haakse verbindingen kunnen worden geëlimineerd door de schuifhoogte onafhankelijk te maken van het hoge stuwpeil en de schuiven electrisch te lassen. Vanzelf komt men dan tot de toepassing van vloeistalen buisconstructies, welke reeds dikwijls zijn vervaardigd, zij het dan mogelijk niet voor zeer grote objecten.

Kleine buisconstructies zijn in de knooppunten voorzien van moffen met tubelures. Voor grote constructies zouden dergelijke verbindingen te slap zijn.

Dat buizen zich bij uitstek lenen voor grote, zwaar belaste constructies moge blijken uit een eenvoudig getallenvoorbeeld.

Getallenvoorbeeld. Schuiflengte 100 m, horizontale belasting (waterdruk) per strekkende meter 36 t, hoogte van het driehoekige systeem 12 m, berekende maximale belasting van de achterrand:

$\frac{1}{8}\,.\,100^2\,.\,36\,.\,\frac{1}{12} = 3750$ t. Doorsnede bij een toegelaten spanning van 1600 kg/cm² : 2344 cm². Bij een buismiddellijn van 3 m behoeft de wanddikte dus niet groter te zijn dan 25 mm, buigspanningen niet in rekening gebracht.

De knooppuntverbindingen zijn te verwezenlijken met behulp van lasplaten. Constructief maakt het dan geen verschil of de lasplaten haaks op elkander staan dan wel een andere hoek dan 90° met elkander maken, mits de hoek niet te scherp is. Dit laatste zal evenwel in de practijk niet voorkomen.

De krachtsoverbrenging van de diagonalen en eventuele

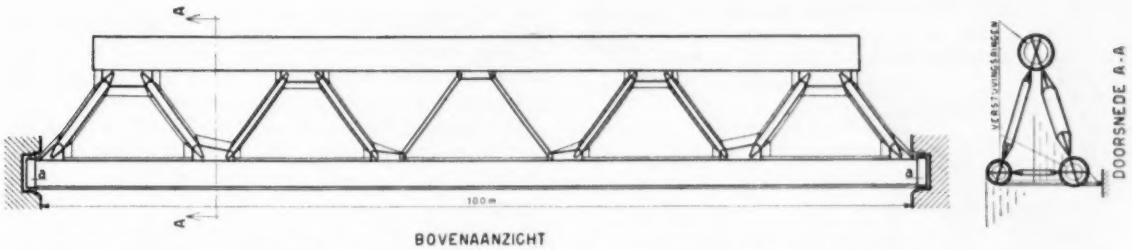


Fig. 4. Schuif voor een overspanning van 100 m. a = ruimte voor wielstellen. Schaal 1 : 750.

verticalen, van de wandstaven dus, naar de knoopplaten is te bewerkstelligen door de betrokken buizen aan de uiteinden conisch toe te spitsen (zie fig. 4, 5 en 9). Indien de tophoek der gevormde afgeknotte kegelmantels voor alle buisdiameters gelijk wordt genomen, is voor het vervaardigen er van slechts één matrijs of één conische platenwals nodig.

Buizen met grote middellijn zullen met inwendig aangebrachte ringen moeten worden verstijfd, vooral als ze op druk worden belast.

In normale gevallen wordt de onderrand door de horizontale waterdruk zwaarder op buiging belast dan de bovenrand; onder omstandigheden (zeer lange schuiven) wordt uitsluitend de onderrand op buiging belast (fig. 5). Vooral in het laatste geval komt het grote voordeel tot uiting, dat niettemin de onder- en bovenrand gelijkelijk op trek of druk worden belast. De ontlasting van de onderrand komt goed te stade, omdat deze zwaar op buiging wordt belast.

Het is niet gewenst de randen, welke in neergelaten stand der schuif in het water zijn gedompeld, meer opdrijving te geven dan volgt uit het door het staal verdrongen water, omdat dan het verschil in gewicht van de schuif onder en boven water te groot zou worden voor een zuinig bewegingswerk [2]). Hiertoe moeten zij aan de onderkant van grote gaten worden voorzien, waardoor het water bij het neerlaten van de schuif in het inwendige kan treden en bij het optrekken kan uitstromen. Aan de bovenkant der buizen moeten luchtgaten worden gemaakt, waardoor lucht kan ontwijken of toetreden.

De watergaten worden gedimensionneerd op grond van de volgende redenering: onder het bewegen van de schuif moet per tijdseenheid evenveel water in of uit de buizen stromen als door de betrokken rand wordt verplaatst. Men neme dan een toelaatbaar verval aan tussen het water in en buiten de buis van b.v. 0,04 m. Er moet dan bij de bepaling van het bewegingswerk op worden gerekend, dat per in het water gedompelde rand een schijf water van 0,04 m hoogte met de schuif omhoog gaat of er door verdrongen wordt.

Uiteraard zouden de luchtgaten veel kleiner kunnen worden gemaakt dan de watergaten, maar door de eerste bij de onderrand even groot te maken als de laatste kan worden bereikt, dat de zuiging van het tijdens het optrekken van de schuif onder die rand doorstromende water verminderd wordt. Door de onderrand in laagste stand bovendien op enige afstand boven de stuwvloer te plaatsen wordt de zuigkracht ook zonder die verfijning der constructie gering.

Het biedt voordelen gaten te maken telkens tussen de verstijvingsringen der buizen in. In de eerste plaats blijft dan bij het heffen van de schuif geen water tussen de ringen staan en in de tweede plaats zouden de gaten wegens hun groot aantal kleiner kunnen worden, waardoor de verzwakking der buisdoorsnede wordt verkleind.

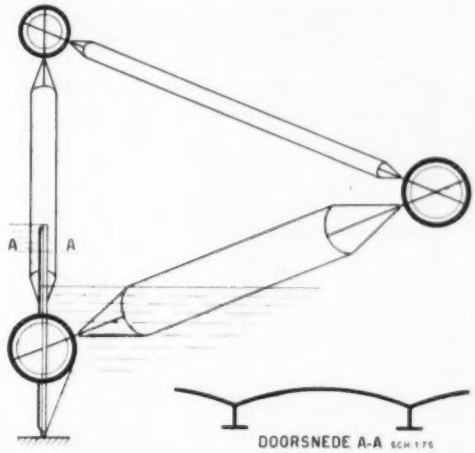


Fig. 5. Dwarsdoorsnede van een schuif voor een overspanning van 200 m. Schaal 1 : 375.

b. Het waterkerend gedeelte van de schuif.

Bij toepassing van wielschuiven wordt de waterkering gevormd door een schort onder de onderrand, door die rand zelve, door een schild er boven en, in voorkomende gevallen, ook door de bovenrand. In laatstbedoelde gevallen is de ruimte tussen beide boven elkaar gelegen randen geheel afgesloten door een waterkerende beplating (fig. 4 en 9).

Ter besparing aan gewicht zou die beplating bij wielschuiven kunnen zijn samengesteld uit verticaal opgestelde tonvormige platen, bevestigd op verticale balken. De platen zelve vormen telkens een der flenzen van die balken (fig. 5, doorsnede AA).

Aangezien de beschreven beplating geen voldoende stijfheid geeft tegen het zichzelf in geheven stand dragen van de schuif en geen dwarskracht kan opnemen, kunnen de wandstaven van het vakwerk, waarvan de boven- en onderrand deel uitmaken, niet worden gemist.

Is de schuif zo lang, dat de bovenrand om constructieve redenen boven water moet komen te liggen, dan zou de verstijving van de beplating onder omstandigheden kunnen worden opgevat als consoles op de onderrand (fig. 5). Veelal wordt de onderrand dan tevens min of meer op wringing belast, waartegen de buisvorm bij uitstek bestand is. Door de wringing worden de wandstaven, welke van de onderrand uitgaan, op buiging belast: zij moeten in staat zijn de vormverandering door wringing van de onderrand te beperken. Voor het geval de schuif voor bovenstroom moet worden ingericht, zouden een of

[2]) In het hiervoor gegeven getallenvoorbeeld zou de opdrijving van de onderrand alleen reeds ± 700 t bedragen!

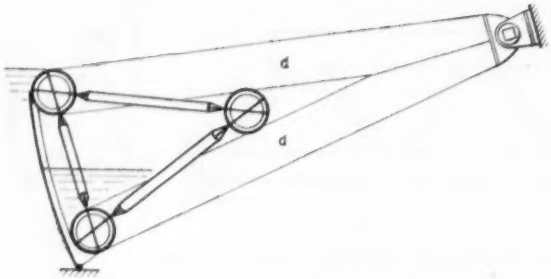


Fig. 6. Dwarsdoorsnede van een segmentschuif zonder afdrukinrichting. d = draaiarmen.

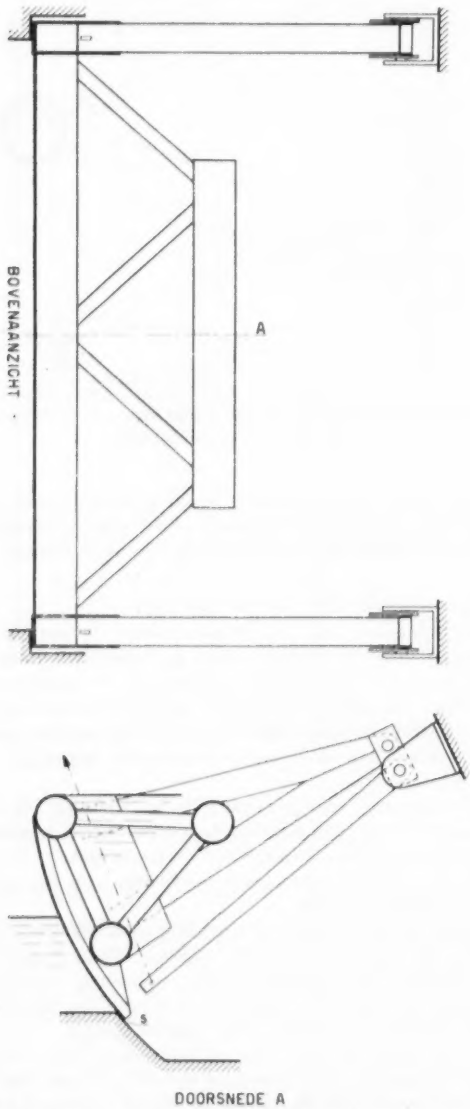


Fig. 7. Segmentschuif met afdrukinrichting, geconstrueerd voor boven- èn onderstroom.

twee wringstijve kleppen op de waterkering moeten worden gemonteerd, in de geest als aangegeven in fig. 2 (bij twee kleppen: elke klep bewogen van het uiteinde nabij het landhoofd of pijler af). Alsdan zou de bovenrand, in het geval dat deze wegens de stijfheid bij schuifheffen niet onder de kleppen kan zijn gelegen, in elk geval boven het hoge stuwpeil moeten worden aangebracht en de waterkering zodanig geplaatst, dat de in het verticale vlak geplaatste wandstaven de kleppen niet hinderen.

Bij toepassing van segmentschuiven wordt de beplating vóór de randen geplaatst (fig. 6, schuif zonder afdrukinrichting, fig. 7, schuif met afdrukinrichting). Zij zou kunnen bestaan uit gebogen verstijfde platen. Ten behoeve van „bovenstroom" zijn hierbij geen kleppen nodig, indien de schuif voorzien is van een afdrukinrichting. Zij zou hiertoe omlaag kunnen worden bewogen (fig. 7) en voor „onderstroom" omhoog. In elke stand zou de schuif volkomen waterdicht kunnen afsluiten (afdrukinrichting ontspannen). Voor het zakken van de schuif hinderlijk materiaal, dat mogelijk is afgezet op het lage vloergedeelte, wordt bij langzame schuifbeweging tijdig door de in het leven geroepen waterstroom afgevoerd door de spleet bij S tussen schuif en vloer, welke door het „afdrukken" ontstaat.

c. De kopwanden.

1. Wielschuif.

De kopwanden van de schuif zijn voorzien van de wielen, welke dienst doen bij het bewegen van de schuif. De wielen zouden doorlopend of slechts gedurende het bewegen van de schuif op waterdruk kunnen worden belast. Het eerste geval is tot nog toe het gebruikelijke. In het tweede geval zullen de wielen verenigd moeten zijn in afdrukinrichtingen i.c. wegens de grote horizontale waterdruk in afdrukwagens.

Over afdrukwagens komen verhandelingen voor in *De Ingenieur*, jaargang 1947 (no. 42) en 1951 (no. 37).

Afdrukwagens zijn bij uitstek op hun plaats in de gevallen, dat de schuiven nimmer bij grootste verval behoeven te worden bewogen. De wielen c.a. behoeven dan niet zo zwaar te worden als in de gevallen, dat de schuif doorlopend op de wielen rust. Maar ook indien de schuif wèl bij grootste waterdruk moet kunnen worden geheven, bieden afdrukwagens voordelen. Deze zijn voor lange schuiven:

1. betere waterdichte zijafsluiting;
2. zeer korte duur van maximale belasting der wielen c.a. (ten hoogste enkele minuten tegenover soms maanden lang), zodat hogere spanningen kunnen worden toegelaten en de constructie bijgevolg lichter kan worden;
3. wielen bij gesloten schuif ingetrokken en dus onkwetsbaar bij aanvaring van de schuif; door aanvaring ontzette schuif is even goed beweegbaar als gave schuif.

Ontbreekt de ruimte voor het aanbrengen van twee afdrukwagens boven elkander of zou de bovenste afdrukwagen veel lichter worden belast dan de onderste (geval van fig. 5), dan waren beide wagens tot één wagen te verenigen (fig.8).

De uitgebeelde wagen is berekend op een horizontale belasting van 1000 t. De wielen a volgen de elastische lijn van de door horizontale waterdruk belaste schuif (ook wanneer deze door aanvaring ontzet zou zijn). De loopwielen blijven steeds loodrecht op de rail. Een der flenzen van elk wiel is afschroefbaar in verband met de montage in het stuwlichaam. De flenzen zijn dubbel en onder alle omstandigheden gebekt om rail en contrarail ten einde te voorkomen dat het wiel kantelt, wanneer de schuiflengte bij onbelaste schuif een temperatuursverandering ondergaat.

De kopwanden dienen voorts om de oplegreacties van

de schuif in verticale richting zodanig te verdelen, dat het aanslaghout niet te zwaar wordt belast. Ten slotte dienen zij voor het vastkoppelen van het bewegingsmechanisme.

Bij toepassing van afdrukwagens grijpt de hijskracht aan deze wagens aan, terwijl de contragewichten rechtstreeks met de kopwanden worden verbonden.

Bij een schuifvorm volgens fig. 4 zijn de kopwanden zeer excentrisch geplaatst ten opzichte van het schuifzwaartepunt. Hierdoor wordt het voordeel verkregen, dat van de afdrukwagens volgens fig. 8 de zwaarst belaste onderste loopwielen ontlast worden ten koste van de bovenste.

De excentriciteit kan bij het opmaken van het ontwerp geregeld worden door de onder- en bovenregel met tussenliggende waterkerende wand te knikken (fig. 9). Het kriterium voor de excentriciteit is dan de vrijwaring van slingeren door wind van de opgetrokken schuif tussen de loop- en contrarails en in de afdruksponningen. Zulks impliceert, dat loopwiel b_2 (fig. 8) onder alle omstandigheden positief wordt belast.

2. Segmentschuif.

Ook bij een segmentschuif verdient het aanbeveling de kopwanden dubbel uit te voeren, vooral indien gebruik wordt gemaakt van een afdrukinrichting.

De kopwanden dienen in hoofdzaak ter bevestiging van de draaiarmen. Indien van een afdrukinrichting met op druk belaste draaiarmen gebruik wordt gemaakt (zie *De Ingenieur* no. 37 van 1951, blz. B 132, fig. 10) dienen zij bovendien om de oplegdruk van de schuif op het betonwerk gelijkmatig over de hoogte te verdelen en ter ondersteuning van het ten behoeve van de oplegging op het betonwerk zwaarder geconstrueerde plaatgedeelte A (fig. 10, A vastgehouden door 1 en 2)

De excentriciteit van het schuifgewicht ontlast in de gevallen dat de armen om constructieve redenen niet symmetrisch ten opzichte van de resultante van de waterdruk kunnen worden geplaatst, de zwaarst belaste (onderste) draaiarmen ten koste van de bovenste. Het geven van een geknikte vorm aan de schuif (fig. 9) is hier dus niet nodig en bovendien ongewenst. Immers heeft men geen waarborgen, dat gedurende het stromen van water de ontbondene van de horizontale waterdruk loodrecht op de rivier, werkende op de schuine schuifgedeelten, elkander steeds opheffen, terwijl de contactpunten met het vaste gedeelte van de stuw (de draaipunten) ver van die ontbondenen verwijderd liggen.

c. Schuifgewicht.

De berekende schuifgewichten voor een wielschuif bij verschillende overspanningen, een horizontale waterdruk van 36 t per strekkende meter en een toegelaten spanning in het staal van 1600 kg/cm² zijn aangegeven in fig. 11. De krommen zijn opgemaakt naar aanleiding van berekeningen, aanvankelijk opgemaakt door ir R. J. Elderenbosch en voortgezet door ir F. J. Sprenger.

Het schuifgewicht voor segmentschuiven zal niet veel van dat van wielschuiven verschillen.

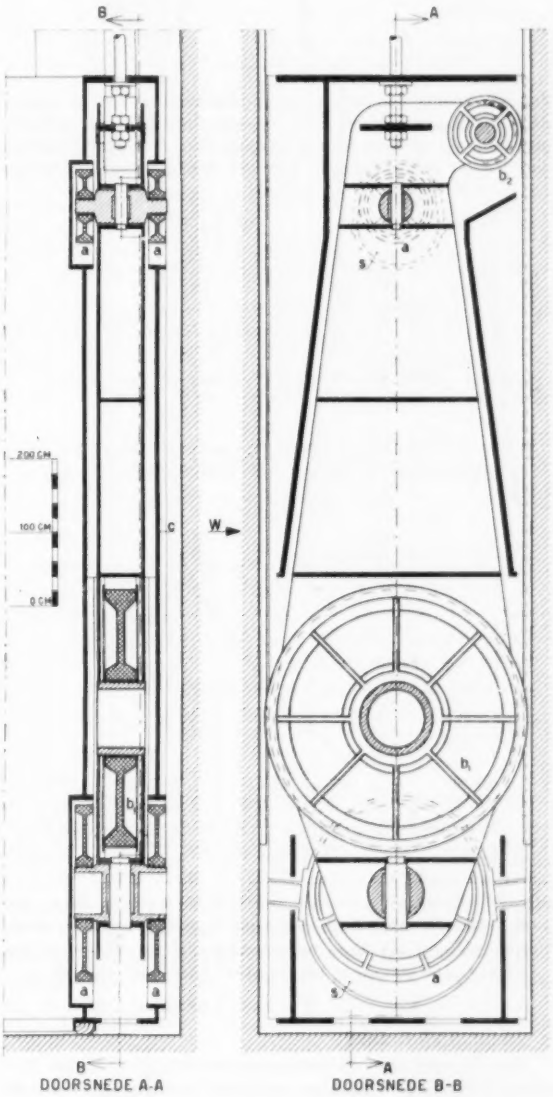


Fig. 8. Afdrukwagen (in opgetrokken stand) voor een schuif, welke bewogen wordt bij een horizontale waterdruk van 1000 t. *a* = afdrukwielen; *b* = loopwielen; *c* = kopwand, demonteerbaar t.b.v. de montage van de afdrukwagen. S = afdruksponning; *W* = waterdruk tegen de schuif.

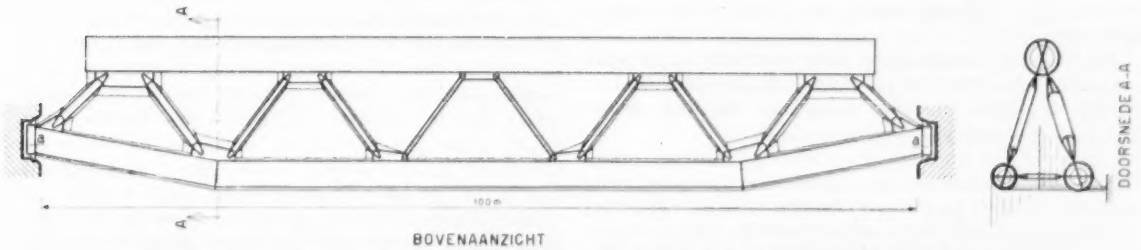


Fig. 9. Schuif met geknikte onder- en bovenrand. *a* = ruimte voor wielstellen. Schaal 1 : 750.

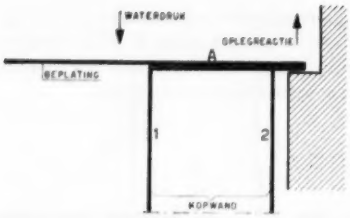


Fig. 10. Schets van de wijze van overbrenging van de waterdruk op het betonwerk door een segmentschuif met afdrukinrichting en op druk belaste draaiarmen. A = plaatgedeelte, dat verdikt is ten behoeve van het opnemen van de oplegreactie.

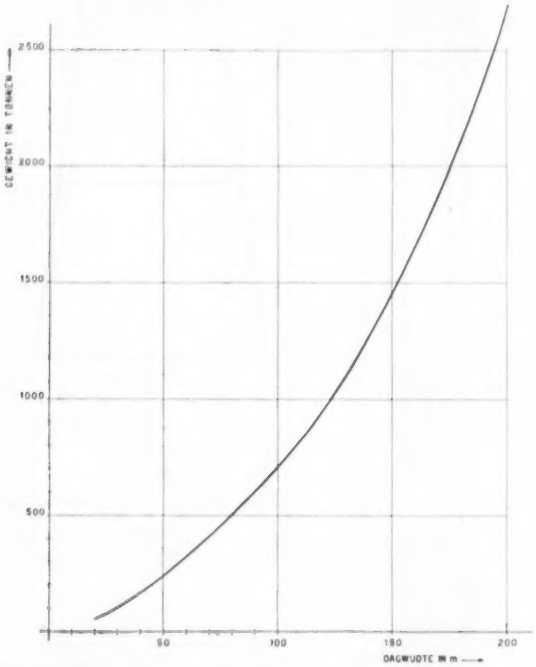


Fig. 11. Verband tussen *dagwijdte van de stuwopening* en *gewicht* van een wielschuif, exclusief de kopwanden en wielconstructie, bij een horizontale waterdruk van 36 t/m en een toegelaten spanning in het staal van 1600 kg/cm².

e. Bewegingsinrichting.

Het beginsel van de bewegingsinrichting van van een afdrukinrichting voorziene schuiven is aangegeven in de reeds aangehaalde verhandeling in *De Ingenieur*, jaargang 1951, no. 37, zie o.m. fig. 11. Het gedeelte van het schuifgewicht, dat niet nodig is in verband met de afdrukkracht (wielschuiven) of met de omhoog gerichte verticale ontbondene van de waterdruk tegen de schuif (segmentschuiven [3]) benevens met de opdrijving van de schuif door het door het staal verplaatste water, kan worden uitgebalanceerd.

Door het uitbalanceren zal de in een horizontaal vlak gelegen onderaanslag van lange schuiven nabij de uiteinden worden opgelicht, dus niet waterdicht afsluiten, tenzij daartegen maatregelen worden genomen.

[3]) In verband hiermede zij er op gewezen, dat in het aangehaalde artikel in no. 37 van dit blad, jaargang 1951, door een misverstand een alinea is blijven staan, welke wegens zijn onjuistheid had moeten zijn geschrapt. Het betreft blz. B. 132, eerste alinea van de rechter kolom.

Deze maatregelen bestaan in het getoogd maken van de schuif. De berekende toog zou reeds bij de montage kunnen worden aangebracht. De correctie daarop zou in het aanslaghout kunnen worden gevonden, nadat de schuif is opgehesen.

Over het algemeen bestaat er geen bezwaar tegen de afdrukwagens in geheven stand van de schuif gespannen te houden. Alsdan kan het bewegingswerk aanzienlijk worden vereenvoudigd. Het zal dan volkomen gelijk zijn aan dat van een schuif zonder afdrukinrichting. Alleen zal de motor in laagste schuifstand niet uitschakelen, doch doordraaien totdat de afdrukinrichting ontspannen is.

Het contragewicht wordt het beste in tweeën verdeeld. Eén deel ware aan een aangedreven trommel te bevestigen, waaraan ook de afdrukinrichting gekoppeld is, het andere via schijven met de kopwand van de schuif. Door eerstgenoemd deel met behulp van de trommel op te hijsen zal de schuif zakken met gespannen afdrukinrichting, door de trommel in de andere richting te draaien zal de schuif omhoog gaan, eveneens met gespannen afdrukinrichting.

In laagste schuifstand ware het aan de trommel hangende deel van het contragewicht nog wat verder op te hijsen ten einde de afdrukinrichting te ontspannen. In laagste schuifstand schakelt de motor van de bewegingsinrichting dus niet onmiddellijk uit, in hoogste schuifstand in normale gevallen daarentegen wèl.

d. Montage en vervoer.

De vraag rijst of de constructie van de hierboven bedoelde grote schuiven inderdaad mogelijk is met de bestaande hulpmiddelen. Het antwoord hierop is bevestigend, zoals wij hieronder zullen aantonen.

Wij zullen daarbij onderscheid maken tussen de montage in de fabriek en die in het stuwlichaam.

1. Montage in de fabriek.

De randen zouden afzonderlijk of twee ervan gecombineerd tot een der samenstellende vakwerken kunnen worden gemaakt op een scheepshelling, langs de wal of op een kademuur en na de tewaterlating, welke al dan niet met behulp van drijvende bokken geschiedt, drijvend kunnen worden vervoerd naar de plaats van montage van de schuif. De montage kan op pontons geschieden of op het drijvende vakwerk. In het eerste geval zal de schuif uiteindelijk komen te staan in dezelfde stand als in de stuw, dus bij wielschuiven met de onder- en bovenrand loodrecht boven elkander. In het laatste geval zal het vakwerk, dat de onder- en bovenrand bevat, in de stuw tot in loodrechte stand moeten worden gebracht (zie onder 2).

Voor de montage zal gebruik moeten worden gemaakt van drijvende bokken met groot hefvermogen en grote hijshoogte.

2. Vervoer naar de stuw.

Voor het geval de schuiven op pontons zijn gemonteerd, is practisch slechts vervoer over in vergelijking tot de zeeën veel rustiger binnenwateren mogelijk. Moet evenwel het vervoer ook over zee plaats hebben, dan zouden de randstaven van de schuiven zodanig moeten zijn gedimensionneerd (hoe groter diameter, hoe geringer wanddikte), dat de schuiven zelfdrijvend zijn. Op zee (grote diepte, grote golfslag) zou de schuif op de achter- en bovenrand kunnen drijven en de geheel of gedeeltelijk met water gevulde onderrand onder water kunnen zijn (onkwetsbaarheid van de schuif voor golfslag, fig. 12*a*). Moet daarna vervoer over een rivier plaats hebben (geringe diepte), zo zou de onderrand leeggeperst kunnen

worden, waardoor de schuif om de achterrand wentelt, totdat zij op deze en op de onderrand komt te drijven met de bovenrand (en het grootste gedeelte van de beplating) boven water (fig. 12*b*). Onder het wentelen van de schuif wordt de stabiliteit bewaard door de achterrand.

Uiteraard worden de gaten in de randen (zie onder *a*) na het plaatsen der schuif gemaakt of — wat minder fraai is — worden zij gedurende het vervoer afgesloten (kans op lekkage).

Bij segmentschuiven bemoeilijken de draaiarmen het drijvende vervoer, tenzij deze met hun as ongeveer gelegen zijn in de vlakken door de harten van de achterrand enerzijds en de boven- en onderrand anderzijds, dus tenzij de draaipunten ongeveer gelegen zijn in de verlengden van de achterrand. Het snijpunt der armen ware ter wille van het vervoer tijdelijk met de achterrand te verbinden.

3. In de stuw.

Nadat de schuif in de stuw gevaren is, moet zij tussen de landhoofden of pijlers worden gebracht. Bij grote schuiven is zulks veelal mogelijk zonder demontage van aan het beton bevestigde onderdelen, zoals bij wielschuiven een gedeelte der contrarails. De schuiven kunnen worden „ingedreven" zoals b.v. roldeuren bij schutsluizen. Een vereiste voor wielschuiven is dan, dat de kopwanden in loodrechte stand staan (opstelling van de schuif op pontons of bij zelfdrijvende schuiven, met behulp van een lichte drijvende bok of ponton terugwentelen om de achterrand heen door het laten van water in de onderrand).

In de gevallen, dat demontage van onderdelen van het vaste stuwgedeelte noodzakelijk is, geeft opstelling van de schuif op pontons het voordeel, dat de demontage, gevolgd door de montage, boven water plaats vindt en dus niet in een drooggemalen ruimte, afgeschut door een stalen kuip.

Voor *wielschuiven* is de gang van zaken als volgt:

De contragewichten zijn op een bepaald peil tijdelijk ondersteund. De schuif wordt er aan vastgekoppeld.

Door het inlaten van water of door gebruik te maken van vallend tij worden de contragewichten zover opgelicht, dat hun tijdelijke ondersteuning kan worden verwijderd. Nadat dit is geschied kan het bewegingswerk aan de schuif worden verbonden, waarna deze laatste kan worden geheven en, na het wegvaren der pontons of, bij zelfdrijvende schuiven, na het openen van de gaten in de randen, desgewenst worden neergelaten.

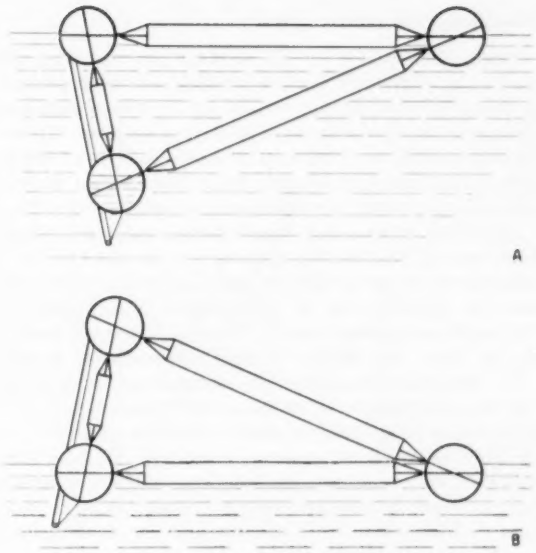


Fig. 12. Schets van het vervoer van een zelfdrijvende schuif. A: vervoer in diep water. B: vervoer in ondiep water.

Ten slotte wordt het eventueel ten behoeve van het indrijven van de schuif gedemonteerde gedeelte van de contrarails gesteld.

Bij *segmentschuiven* moeten de draaipunten der bewegingsarmen in correspondentie met de scharnieren worden gebracht en er aan worden bevestigd, waarna de gang van zaken overeenkomt met die voor wielschuiven.

e. Slotopmerkingen.

Uit het bovenstaande volgt, dat het door de tegenwoordige stand van de techniek mogelijk is gemaakt wiel- en segmentschuiven te vervaardigen van elke reële afmeting. Door toepassing van buisvakwerken met buitengewoon grote velden wordt steeds een forse en economisch verantwoorde constructie verkregen. Door toepassing van schuiven met zeer grote overspanning ontgaat men de noodzaak van het maken van altijd voor de scheepvaart min of meer hinderlijke pijlers in de vaargeul.

627.157(282.243.1)

Enkele beschouwingen over het slibtransport van de Rijn

door ir P. SANTEMA

Summary: *The silt transport of the river Rhine.*

In this article some information is given about the siltload of the river Rhine in the Netherlands. Since September 1928 large scale observations about the concentration of silt in the water of the Rhine are being made. Comparison with older observations shows that the silt-load has diminished since 1885. The reason for this may be the progress in normalisation and canalisation in the basin of the Rhine. The silt concentration is not only a function of the river-discharge but varies also according to the seasons of the year. The seriously increasing pollution of the Rhine is responsible for a great change in the composition of the silt.

Inleiding

In dit artikel zal iets worden verteld over het resultaat van het onderzoek naar het slibtransport van de Boven-Rijn. Nadere kennis van dit onderwerp is vooral van belang in verband met de hinder, die men ondervindt van aanslibbingen in de havens langs de Rotterdamse Waterweg. Ook voor de in de toekomst te verwachten opslibbing van de te vormen zoetwater-reservoirs in het gebied van de beneden-rivieren is deze kennis van belang.

Slibgehalte en slibtransport

Onder slib zal hier worden verstaan het materiaal, dat door de bovenrivieren in zwevende toestand wordt getransporteerd en waarvan het gehalte bij de bodem nagenoeg even groot is als aan de oppervlakte van de rivier. Hoewel het hier dus fijn verdeeld materiaal betreft, dekt dit begrip slib niet dat van klei, als men onder klei verstaat deeltjes met een equivalente korreldiameter kleiner dan 16 of 20 μ.

De eerste betrouwbare waarnemingen naar het slibgehalte van de Waal te Nijmegen en van de Maas te Grave dateren uit de jaren 1865 en 1866; ze werden uitgevoerd door de ingenieur van de Waterstaat J. v.d. Toorn [1]. De waarnemingsreeks voor de Waal was evenwel kort en op de Maas zijn slechts dertien waarnemingen gedaan.

In 1869 werd van Rijkswege begonnen met de bepaling van het slibgehalte van het Pannerdens Kanaal en in 1879 werden deze waarnemingen uitgebreid tot het gehele net van de Nederlandse grote rivieren en stromen. De resultaten van deze waarnemingen, die tot 1885 werden voortgezet, zijn uitvoerig beschreven door ir C. Lely in zijn „Nota over de Uitkomsten der waarnemingen van het slibgehalte der Nederlandse Rivieren" [2].

Van meer recente datum zijn de onderzoekingen van de Gemeentewaterleidingen van Amsterdam naar het slibgehalte van de Nederrijn te Rhenen (1928—1932) en van de Lek te Vreeswijk (1940—heden). De resultaten van deze laatste waarnemingen werden welwillend te onzer beschikking gesteld.

Het jaarlijkse slibtransport

Lely kwam tot de conclusie, dat het slibgehalte van de takken van de Rijn, boven het tijgebied, in het algemeen onafhankelijk is van de plaats op deze rivieren. Hoewel hierover geen gegevens van recente datum beschikbaar zijn, worden geen redenen aanwezig geacht om te veronderstellen, dat deze conclusie thans niet meer zou opgaan. Met de huidige kennis van de factoren, die het materiaal-transport van rivieren beïnvloeden, is het wel duidelijk, dat enig belangrijk verschil in slibgehalte tussen diverse plaatsen langs de verschillende Rijntakken, afgezien van een zekere phaseverschuiving, niet zal optreden.

Gezien het bovenstaande zal worden aangenomen, dat de waarnemingen te Pannerden, Rhenen en Vreeswijk representatief zijn voor alle Rijntakken boven het tijgebied. In dit verband is dus verondersteld, dat de waarnemingen te Vreeswijk geen invloed ondervinden van de kleine stroomsnelheidsveranderingen als gevolg van de getijwerking.

Uit het slibgehalte [1]) en de waterafvoer is het slibtransport van de Bovenrijn berekend. In tabel I zijn deze gegevens voor de jaren, waarvoor voldoende waarnemingen beschikbaar waren, vermeld. De waterafvoer in de jaren 1870—1885 is bepaald met behulp van de afvoermetingen, die in de jaren 1870—1874 zijn verricht. Zoals Lely heeft aangetoond, zijn de aldus bepaalde waterafvoeren weliswaar niet geheel juist, doch de fout, die hierdoor wordt gemaakt, is klein. De afvoer van de Bovenrijn in de jaren 1928—1950 is bepaald met behulp van door de directie Bovenrivieren van de Rijkswaterstaat verstrekte afvoergrafieken.

TABEL I.

Jaar	Waterafvoer in milliarden m^3	Slibtransport in duizenden ton	Gemiddeld slibgehalte in mg/l.
Slibtransport en slibgehalte van de Bovenrijn in de jaren 1870—1885			
1870	64	3600	56
1871	66	3300	50
1872	71	3500	49
1873	62	3000	48
1874	43	1900	44
1875	68	4200	62
1876	87	5400	62
1877	86	4600	53
1878	91	5000	55
1879	94	5800	62
1880	84	6000	71
1881	78	3800	49
1882	85	5100	60
1883	78	3800	49
1884	60	2200	37
1885	65	3200	49
gem. 1870—1885	74	4000	54
Slibtransport en slibgehalte van de Bovenrijn in de jaren 1928—1931			
1928	72	2426	34
1929	53	1549	29
1930	93	3447	37
1931	98	3796	38
gem. 1928—1931	79	2796	35
Slibgehalte en slibtransport van de Bovenrijn in de jaren 1940—1950			
1940	98	3318	34
1941	92	3333	36
1942	70	2467	35
1943	50	1056	21
1946	63	2288	37
1949	37	1216	33
1950	58	2308	40
gem. 1940—1950	67	2284	34

Factoren die het slibgehalte beïnvloeden

Het slibgehalte van de Rijn varieert zeer sterk. Met behulp van de grote hoeveelheid waarnemingsmateriaal is het evenwel mogelijk de invloed van enkele factoren, die deze variatie veroorzaken, na te gaan. Het valt op, dat het slibgehalte:

a. bij grote waterafvoeren in de regel groter is dan bij kleine waterafvoeren;

b. bij een sterke was van de rivier plotseling zeer sterk toeneemt;

c. in de maanden April t/m September (ofwel Mei t/m October) groter is dan in de andere maanden bij overeenkomstige andere invloeden;

d. bij ijsbezetting op de rivier, en vooral bij aanwezigheid van vast ijs, sterk daalt.

[1]) Bij de waarnemingen van 1869—1885 werd het slibgehalte bepaald van een hoeveelheid water van 50 l, geschept in monsters van 4 l, welke zo gelijkmatig mogelijk verdeeld over het dwarsprofiel werden genomen. Na bezinking werd het slib op een waterbad gedroogd en vervolgens gewogen.

Bij de waarnemingen van 1928 af heeft men aanvankelijk de monsters genomen zowel in het midden van de rivier als aan de oevers en zowel aan de oppervlakte als bij de bodem. Toen bleek dat de verschillen zeer gering waren, heeft men zich tevreden gesteld met het nemen van 3 monsters van 1 l uit de bovenste meter in het midden van de stroom. Het slibgehalte werd bepaald door affiltreren over asbest van ½ à 1 l. water.

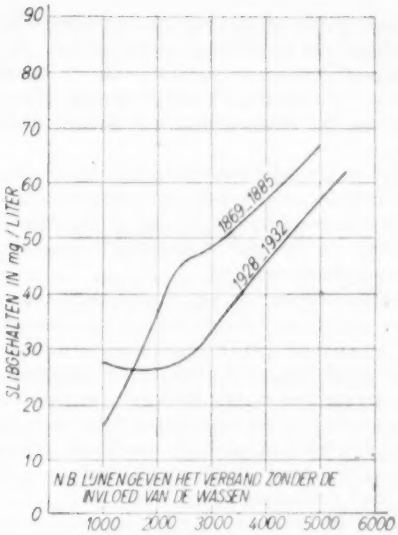


Fig. 1. Verandering van het slibgehalte van de Bovenrijn en zijn vertakkingen in de jaren 1869—1932.

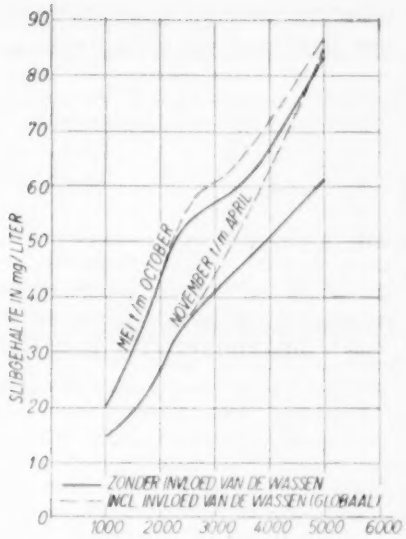


Fig. 2. Slibgehalte van het Pannerdens Kanaal te Pannerden (1869—1885).

Het onder *a* vermelde wordt nader gedemonstreerd in fig. 1. Met grote nadruk moet er op worden gewezen, dat deze figuur niet een *streng* verband tussen slibgehalte en waterafvoer aangeeft; daarvoor is de spreiding van de waarnemingsresultaten te groot. Fig. 1 is samengesteld onder eliminatie van de invloed van de wassen, die als regel slibgehalten groter dan 100 mg/l veroorzaken. De waterafvoer van de Bovenrijn is bepaald uit de waargenomen 8*h*-standen te Lobith met behulp van door de directie Bovenrivieren verstrekte afvoergrafieken. Met de looptijden tussen Lobith en Rhenen is rekening gehouden.

Uit fig. 1 blijkt, dat het slibgehalte in de periode 1928—1932 voor de grote rivierafvoeren lager en voor de kleine rivierafvoeren hoger is dan in de periode 1869—1885. Het is mogelijk dat het kleinere slibgehalte zijn oorzaak vindt in de voortgang van de normalisatie en kanalisatie van verschillende rivieren in het stroomgebied van de Rijn in de periode 1885—1928. Van een invloed van de ontbossing en de intensivering van het agrarisch gebruik van de bodem, die tot uiting zou kunnen komen in een vergroting van het slibgehalte bij de hoge afvoeren, blijkt hier niets.

Uit fig. 1 volgt tevens, dat er voor de periode 1928—1932 een bepaalde afvoer is, waarbij het slibgehalte kleiner is dan bij grotere zowel als bij kleinere afvoeren. Dit zou er op kunnen wijzen, dat een bepaalde hoeveelheid slib wordt afgevoerd, die onafhankelijk is van de waterafvoer. Uit het feit, dat het hier bedoelde verschijnsel in de periode 1869—1885 nog niet optreedt, zou men de gevolgtrekking kunnen maken, dat deze hoeveelheid slib verband houdt met de economische en vooral met de industriële activiteit in het stroomgebied van de Rijn. Dit zou dus wijzen op een vergroting van de vervuiling van de Rijn. Deze opvatting vindt steun in de verandering van de samenstelling van het slib, welke vooral tot uiting komt in een sterke toename van het gehalte aan organische stof.

De hoeveelheid slib, die door de bevolkingscentra op de Rijn wordt gebracht, is aanzienlijk. Uit door de Emschergenossenschaft verstrekte gegevens blijkt, dat de hoeveelheid slib, die door de Emscher op de Rijn wordt gebracht

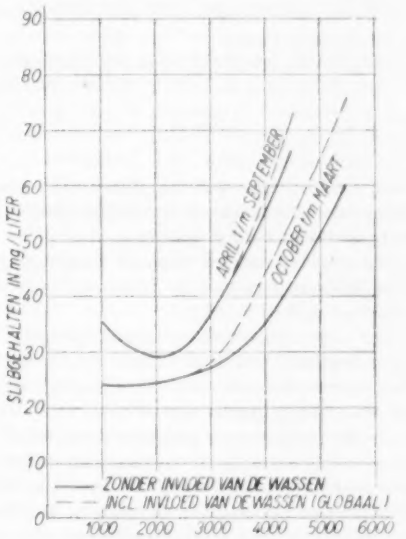


Fig. 3. Slibgehalte van de Nederrijn te Rhenen (1928—1932).

(na bezinking!), over de jaren 1945—1950 gemiddeld 126.000 ton droge stof per jaar bedroeg. De Emscher, die het hoofdriool van het Ruhrgebied is, bedient volgens Imhoff [3] 3.493.000 inwoner-equivalenten (rekening houdende met een industrietoeslag van 50%), terwijl het aantal inwoner-equivalenten, dat op de Rijn loost, totaal 15.407.000 zou zijn. Hoewel het zeker niet geoorloofd is deze verhouding over te brengen op de slibhoeveelheden, mag men wel veronderstellen, dat de invloed van de verschillende bevolkingscentra, die hun afvalwater op de Rijn lozen, op het slibtransport van de Rijn tamelijk groot moet zijn.

Sterke was van de rivier heeft meestal een slibgehalte van groter dan 100 mg/l ten gevolge. Maar ook kleinere

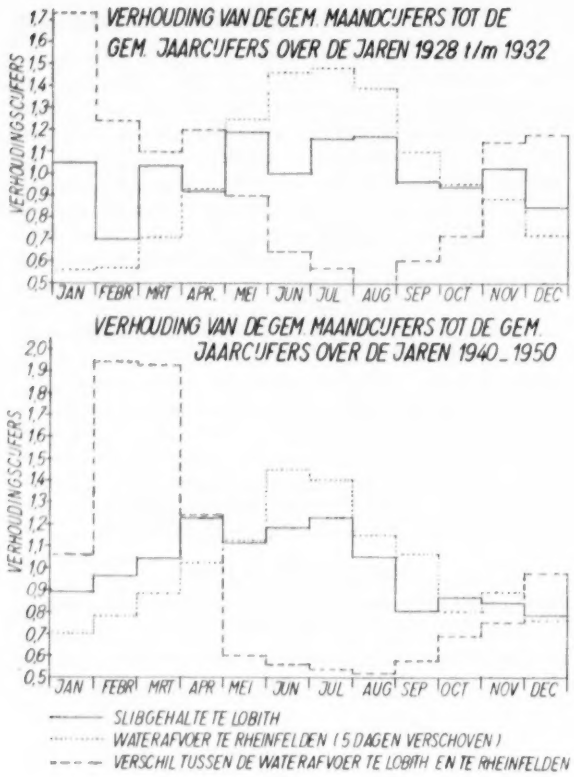


Fig. 4.

plotselinge vergrotingen van de afvoer veroorzaken een hoger slibgehalte. Aannemende, dat slibgehalten groter dan 100 mg/l uitsluitend voor rekening van sterke wassen komen, bedraagt het aandeel van deze hoogwatergolven in het totale slibtransport van de Bovenrijn voor de jaren 1928—1931 gemiddeld ca 15%.

De onder *c* genoemde invloed van het jaargetijde wordt duidelijk gedemonstreerd in de figuren 2 en 3. LELY sprak reeds het vermoeden uit, dat het bovengenoemde verschijnsel verband zou houden met de wijze van voeding van de Rijn. In de voorjaars- en zomermaanden is het aandeel van het gletscherwater in de voeding van de Rijn groter dan in de andere maanden en is ook juist het slibgehalte van het Rijnwater het grootste. Een directe verificatie van dit vermoeden kon niet worden verkregen door het ontbreken van systematische slibwaarnemingen tussen Basel en Bodensee. (Voor de Rijn boven de Bodensee werkt dit meer als een groot natuurlijk bezinkingsbassin).

Een nader onderzoek leert evenwel, dat het smeltwater van de gletschers en de hoog gelegen sneeuwvelden inderdaad veel bijdraagt tot de geconstateerde seizoensvariatie van het slibgehalte. In fig. 4 zijn het slibgehalte van de Bovenrijn, de waterafvoer te Rheinfelden en het verschil tussen de waterafvoer te Lobith en de waterafvoer te Rheinfelden uitgezet voor elke maand. Deze gegevens zijn vermeld als de verhoudingen van de gemiddelde maandcijfers (in mg/l en m³/sec) tot de gemiddelde jaarcijfers (in mg/l en m³/sec), gemiddeld voor de perioden 1928—1932 en 1940—1950; de zo verkregen lijnen zijn daardoor direct vergelijkbaar. Voor het bepalen van de gemiddelde maandelijkse en jaarlijkse waterafvoeren te Rheinfelden is een verschuiving van vijf dagen t.o.v. Lobith toegepast, in verband met de looptijd tussen deze beide plaatsen. De waterafvoer te Rheinfelden bestaat voor een zeer groot deel uit de afvoer van smeltwater, terwijl de lijn, die het verschil aangeeft tussen de waterafvoeren te Lobith en te Rheinfelden, een beeld geeft van de variatie in de „nuttige neerslag" op het stroomgebied van de Rijn tussen beide plaatsen.

De lijn van het slibgehalte en de lijn van de waterafvoer te Rheinfelden vertonen beide de neiging om in de voorjaars- en zomermaanden boven het gemiddelde uit te komen, terwijl de „nuttige neerslaglijn" daarentegen een geheel ander beeld vertoont.

De nuttige neerslag, op het stroomgebied tussen Rheinfelden en Lobith, zou slechts een bijdrage kunnen leveren tot het verschijnsel van de seizoens-variatie van het slibgehalte van het Rijnwater, indien het slibgehalte van deze nuttige neerslag nog in veel sterkere mate een soortgelijke seizoensvariatie zou vertonen dan het rivierwater, dat Lobith passeert. Dit ligt niet voor de hand en bovendien is bij zuivere regenrivieren, zoals b.v. de Maas, een dergelijke variatie niet geconstateerd.

Dat de afvoer van slib door de bevolkingscentra in het stroomgebied van de Rijn zou bijdragen tot het hier bedoelde verschijnsel, is in strijd met waarnemingen.

Het lijkt dus inderdaad aannemelijk, dat de invloed van het jaargetijde op het slibgehalte van de Bovenrijn zijn oorzaak vindt in de wijze van voeding van deze rivieren.

Het feit, dat het slibgehalte daalt bij ijsbezetting op de rivier, en vooral bij aanwezigheid van vast ijs, vindt misschien zijn verklaring in de verandering van de samenstelling van het water, dat op de Rijn en zijn zijrivieren wordt gebracht, als gevolg van een in het stroomgebied heersende vorstperiode. Een andere mogelijke verklaring van dit verschijnsel is de volgende. Een van de wijzen, waarop ijs in de rivier wordt gevormd, is dat slibdeeltjes kernen vormen, waar omheen zich ijs afzet. Dit ijs komt boven drijven en bevat dan een hoog percentage slib. Het slib zou op deze manier voor een groot deel tijdelijk in het ijs worden gebonden (heusijs).

De samenstelling van het slib

Omtrent de samenstelling van het slib is betrekkelijk weinig bekend. LELY geeft enkele gegevens, waaruit blijkt, dat verschillende slibmonsters nog deeltjes bevatten met een equivalente korreldiameter tot 40 μ. Drs J. SCHEELE [4] heeft in 1940 een aantal monster Rijnslib onderzocht, waarbij bleek, dat het gehalte aan deeltjes groter dan 16 μ gemiddeld ca 50% bedroeg; de monsters werden genomen te Huissen en Malburgen op 0,5 m onder de waterspiegel. Merkwaardig is, dat LELY een gehalte aan organische stof vermeldt van ca 8%, terwijl SCHEELE in 1940 ca 16% vindt (beide uit een tamelijk groot aantal monsters). Het kalkgehalte was gemiddeld respectievelijk ca 20% en ca 3%.

Het grotere gehalte aan organische stof vindt zeer waarschijnlijk zijn oorzaak in de toename van de hoeveelheid afvalwater, die op de Rijn wordt geloosd. Als oorzaak van de vermindering van het kalkgehalte zou men ook kunnen denken aan de sterk toegenomen vervuiling van de Rijn. Het is nl. bekend, dat de hoeveelheid in het Rijnwater opgeloste calcium-zouten in de loop der jaren is toegenomen, zodat een groot deel van de kalk kan zijn omgezet tot in water oplosbare stoffen. Het gevolg van de daling van het slibtransport door de Rijn en het gehalte aan kalk van het slib is, dat de kalkafvoer van de Rijn thans nog slechts ca 10% bedraagt van de kalkafvoer op het eind van de 19e eeuw. Het behoeft geen betoog, dat dit verschijnsel zijn consequenties heeft voor de landaanwinning.

Literatuur

[1] Ir J. v. d. Toorn. „Proeven aangaande het slibgehalte van het water der rivieren de Waal en de Maas", Nwe Verhl Bat. Gen. Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam, 2e reeks, 1e deel, 1868.

[2] Ir C. Lely. „Nota over de uitkomsten der waarnemingen van het slibgehalte der Nederlandse rivieren", 's-Gravenhage, Gebr. van Cleef, 1887.

[3] K. Imhoff. „Die Abwasserlast der deutschen Flüsse", *Der Gesundheitsingenieur*, Heft 4, 1947.

[4] Drs J. Scheele. „Kalkafzettingen door Nederlandse stromen", 's-Gravenhage, 1946. (niet gepubliceerd).

BOEKENNIEUWS

621.879

P. T. Pons. **Baggermaterieel.** Uitg. Nijgh & Van Ditmar te Rotterdam/'s-Gravenhage—1951. 192 blz. Prijs *f* 27,50.

Dit ruim 190 pagina's tellend boek (213 figuren) over baggermaterieel is in hoofdzaak gewijd, zoals de titel al doet vermoeden, aan de constructie van de meest gangbare typen van baggerwerktuigen. Het werk is bedoeld als leerboek en dan ook in docerende trant geschreven.

Het baggermaterieel wordt door de schrijver gerangschikt in drie groepen, nl. de schepwerktuigen, de pompwerktuigen en de transportbakken.

In de eerste groep worden besproken de lepel- en grijperbaggerwerktuigen, de emmerbaggermolen, molen van bijzondere constructie, en de elevatoren; in de tweede groep de profiel- of bodemzuiger, de cutterzuiger, de bakkenzuiger, de hopperzuiger alsmede de slibzuiger; in de derde groep de elevatorbak, de elevatorklepbak, de onderlosser, de oplosser, de zolderbak en de kantelbak. In deze in hoofdstuk I gegeven opsomming van typen worden gelijk reeds de markante karaktertrekken van elk soort werktuig vermeld, o.m. wanneer en voor welke grondsoorten de werktuigen speciale toepassing vinden; schema-tekeningen verduidelijken de verklaringen.

In de volgende drie hoofdstukken worden dan de verschillende typen uitvoerig behandeld, waarbij aan de emmerbaggermolen en de zuiger de meeste aandacht wordt besteed. Zo zijn b.v. van de eerstgenoemde de constructieve details van de ponton, de ladders, de emmer en de drijfwerken tot in finesses in tekening uitgebeeld, terwijl bij de tweede soort de pompen op zeer instructieve wijze zijn behandeld.

Volledig kan dit boek vanzelfsprekend niet zijn, daarvoor biedt de techniek van het baggerwerk té veel variatie; vandaar dat de schrijver zich ook heeft beperkt tot de meest gangbare, de meer klassieke werktuigen.

Het boek is in eenvoudige, begrijpelijke taal geschreven, en de figuren zijn op enkele na duidelijk afgedrukt, hoewel ik hierbij mag opmerken, dat er in het bijschrijven van maten weinig uniformiteit is betracht; bij enkele figuren staan de maten en profielen volledig bijgeschreven, bij de meeste, ook bij die waarbij dit geen overbodige luxe zou zijn geweest, ontbreken de bijschriften geheel. Typografisch minder juist is ook, dat de letters in de figuren van zeer uiteenlopende grootte zijn.

Een alfabetisch naamwoordregister is voor de lezer, die een bepaald onderdeel wil bestuderen, achter in het boek opgenomen.

Voor studerenden, en ook voor hen die in de practijk veel met baggerwerk in aanraking komen, is dit boek zeker van nut, en de schrijver mag ongetwijfeld waardering voor zijn werk worden toegekend.

Ir J. C. le Nobel.

624.023.723

A. Kleinlogel. **Durchlaufträger.** Eerste deel. Uitg. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. 269 blz. Prijs D.M. 20.

Van de hand van Kleinlogel is een groot aantal werken verschenen, waarvan „Durchlaufträger", „Rahmenformeln", en „Mehrstielige Rahmen" wel de meest geraadpleegde mogen worden genoemd.

Deze werken bieden het onmiskenbare voordeel, dat zij voor een grote verscheidenheid van doorgaande liggers, enkelvoudige en meervoudige portalen, voor onmiddellijk gebruik gerede formules geven, zonder dat daarbij veel van de afleiding dezer formules wordt opgenomen; de overzichtelijke wijze waarop de formules zijn vermeld, maakt dit ook overbodig, ongelukken zijn bij het gebruik welhaast onmogelijk, tenzij misschien door verkeerd manoeuvreren met de tekens, hetgeen blijkens mijn ervaring nogal eens voorkomt.

Zo is thans van „Durchlaufträger" de zevende, geheel omgewerkte druk verschenen als „neues Glück aus den Ruinen", die, mede gezien de autoriteit van de schrijver, een bespreking in dit tijdschrift alleszins waard is.

In deel I (een bespreking van deel II zal in een volgend nummer verschijnen) is alles, gebaseerd op de stellingen van Mohr, wat over de theorie van de over meerdere steunpunten doorgaande ligger met constante stijfheidsfactor is te vertellen, verzameld.

Ter inleiding is in een omvangrijk hoofdstuk de ligger op twee steunpunten, als element van de doorgaande ligger voorgesteld, behandeld, een opzet, die ik zo uitgesproken nog in geen enkel werk tegenkwam.

Het kenmerkende voor een element van de doorgaande ligger is de belasting van de ligger door steunpuntsmomenten; dit is door de schrijver juist gezien en hij brengt deze belasting dan ook speciaal naar voren. Met behulp van de theorie van Mohr worden dan de bekende formules voor de hoekverdraaiingen afgeleid.

Met de in dit hoofdstuk vergaarde kennis, is het dan in het volgend hoofdstuk een kleine moeite om in een luttel aantal regelen de drie-momentenvergelijking van Clapeyron af te leiden, waarmede dan de berekening van de statisch onbepaalden van de doorgaande ligger is gegeven.

Uitvoerig gaat de schrijver in op de wijze van oplossen van het uit de stelling van Clapeyron gevonden vergelijkingen-systeem met behulp van reductie; bij deze berekening komen ook de bekende formules voor de voortplantingsfactoren naar voren.

Na het algemene geval, d.w.z. de doorgaande ligger met volkomen elastische opleggingen, worden bijzondere gevallen in beschouwing genomen, zoals de ligger met een volkomen of gedeeltelijk ingeklemd uiteinde, en de symmetrische ligger met even en oneven aantallen velden, waarbij alle gevallen met een numeriek voorbeeld worden toegelicht.

Ten slotte worden nog enige beschouwingen gewijd aan de ongunstigste stand van laststelsels in verband met de extreme waarden van de statische grootheden.

En hierna is dan het uiteindelijk doel bereikt, aanvang van het tabellengedeelte. Na een overzicht van de „belastingtermen" bij de het meest voorkomende belastinggevallen, volgen de Gebrauchsformeln". De schrijver heeft hier een zeer uitgebreide verzameling van belastinggevallen in formule voorgesteld, de liggers op 2, 3 en 4 steunpunten met een grote verscheidenheid van belastinggevallen, die

met 5, 6 en 7 velden met enkele meer gemakkelijke belastingen. Welhaast ieder denkbaar belastinggeval is in deze tabellen te vinden.

Een boek als dit vraagt bijzonder veel werk en de schrijver heeft dit werk zeker met succes gedaan, al vraag ik mij toch af, of een werk als dit in de tegenwoordige tijd nog wel zin heeft nu de methode-Cross zo algemeen burgerrecht heeft verkregen, en wij er toch haast niet meer aan denken om nog naar een van de rekenwijzen van 20 jaar geleden terug te grijpen. In dit opzicht is het boek allerminst modern te noemen. Wel is het modern in die zin, dat het in het algemeen zeer uitgebreid is en voldoet aan de uitgebreide kennis, die de tegenwoordige ingenieur eigen is. Verder is het belangrijk, dat speciaal bij de ligger op twee steunpunten vele gegevens voorkomen, die nuttig bij de methode-Cross gebruikt kunnen worden (ligger aan één einde ingeklemd, aan het andere einde scharnierend of ingeklemd) ter bepaling van de „primaire" momenten, zodat als geheel genomen, het boek zijn weg nog wel zal vinden, en het in onze bibliotheek zeker niet in een vergeten hoekje mag worden gezet.

Ir J. C. le Nobel.

624.028.1/.2.014.2

J. Wieland. **Stalen ramen en deuren.** Uitg. N.V. Uitg. Mij. „Kosmos", Amsterdam. 1952. Prijs *f* 14.50.

De schrijver, Hoofd van de Afdeling Metalen Ramen en Deuren van De Vries Robbé en Co., N.V., behandelt in dit boek uitsluitend de *stalen* ramen en deuren en beperkt zich daarbij tot de constructies die hier te lande normaal worden vervaardigd. Het boek is te beschouwen als een nieuwe behandeling van het onderwerp, waarover zijn voorganger, de heer A. W. de Goey, in 1936 het werk „Het stalen raam" publiceerde, dat na herdruk in 1941 reeds lang is uitverkocht.

In kort bestek geeft de schrijver een vrijwel volledig overzicht van de meest voorkomende constructies van enkelvoudige ramen en deuren, van opgebouwde ramen, puien en binnenwanden, van kozijnen en deuren in geperst plaatwerk en van grotere deuren; hang- en sluitwerk en mechanische bewegingsinrichtingen zijn eveneens in detail behandeld.

Aan de punten, die bij toepassing van stalen ramen in de practijk nog al eens bezwaren hebben opgeleverd, wordt alle aandacht geschonken: te lichte constructie, onvoldoende roestwering, gebrekkige muuraansluiting, met alle bekende bezwaren van dien. Teneinde hierin te voorzien hebben de fabrikanten, verenigd in de Vakgroep Stalen Ramen, in 1950 het boekje „Kwaliteitseisen stalen ramen en deuren" uitgegeven, waarin kwaliteitsnormen zijn vastgelegd en montagevoorschriften en aanwijzingen voor muuraansluitingen worden gegeven. De heer Wieland behandelt geheel in overeenstemming hiermede de profielkeuze, de stijfheid van beweegbare delen, de bescherming tegen roest, de aansluiting tegen wanden, de behandeling op de bouwplaats en de montage.

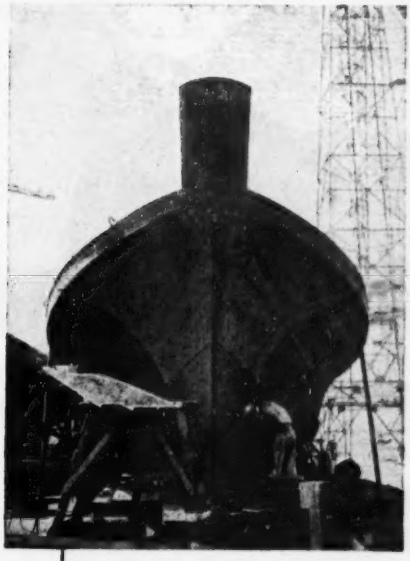
Dubbelglasconstructies en zonwering worden eveneens behandeld, doch weer in hoofdzaak de constructieve zijde. De theoretische grondslagen hiervan worden gegeven in het boekje van de heer J. Timmer „De beschuttende functie van glasramen", dat in 1946 bij L. J. Veen's Uitgeversmaatschappij is verschenen. De schrijvers — van denzelfden huize — mag ik in overweging geven bij een volgende druk in het belang van de gebruiker tot één gezamenlijke uitgave te komen.

Een belangrijke aanwinst voor onze bouwvakliteratuur is het hoofdstuk Grotere deuren, waarin de afsluiting van grote openingen (loodsen, garages, hangars) door middel van schuif-, vouw-, hef-, en kanteldeuren wordt besproken. De omstandigheid, dat alle voorbeelden zijn ontleend aan bekende uitvoeringen van De Vries Robbé en Co., leidt tot een zekere eenzijdigheid, wat bij dit hoofdstuk sterker opvalt dan bij de raamconstructies, omdat de langjarige practijk van het stalen raam meer tot standaardoplossingen heeft geleid. De standaardisatie van de hoofdafmetingen van stalen ramen wordt niet behandeld; zoals trouwens bekend is, vinden pogingen in deze richting in de practijk vooralsnog weinig weerklank, welk verschijnsel ook aan andere sectoren van de bouwtechniek niet vreemd is: de Nederlandse bouwwereld staat blijkbaar nog onvoldoende open voor systematische standaardisatie.

Speciale vermelding verdient de voortreffelijke illustratie van het boek; vooral in het grote aantal tekeningen, waaraan de grootste zorg is besteed, is een schat van practijkervaring en detailkennis neergelegd. Het boek is hiermede geworden tot een ware Nederlandse monografie over stalen ramen en deuren, waarvoor ook de uitgever een woord van lof toekomt. Zoals prof. ir H. T. Zwiers in zijn bij het boek geschreven lezenswaardige voorwoord betoogt, vertoont óók de bouwtechniek een zodanige specialistische ontwikkeling, dat de tijd allerminst rijp is voor algemene het gehele gebied behandelende standaardwerken, doch veeleer behoefte bestaat aan een behandeling in onderdelen door deskundigen, die hun vakgebied volledig beheersen niet alleen, doch ook bereid zijn van hun verworven kennis mededeling te doen zonder de moeilijke punten te verzwijgen. Aan dit criterium beantwoordt het boek van de heer Wieland ook naar mijn mening ten volle; het zij alle betrokkenen warm ter kennisneming aanbevolen.

Prof. ir A. de Heer.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 3: Stuwschuiven met zeer grote overspanning, door ir J. P. Josephus Jitta. Enkele beschouwingen over het slibtransport van de Rijn, door ir P. Santema. — Boekennieuws: P. T. Pons, Baggermateriëel, door ir J. C. le Nobel. A. Kleinlogel, Durchlaufträger, door ir J. C. le Nobel. J. Wieland, Stalen ramen en deuren, door prof. ir A. de Heer.

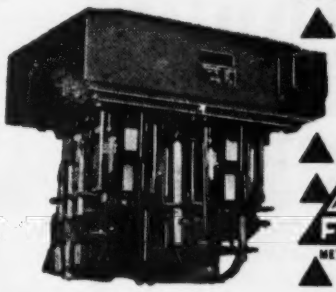


Aanlassen
van de neus van
veerboot „Besiktas"

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

10

1112



FANAL
METZENAUER & JONS

Automatische
⅄/△ schakelaars

Met en zonder dempingsweerstanden voor KA motoren tot max 400 pk / 500 V
Stroomonafhankelijke en instelbare overschakeltijd
Ook in explosievellige uitvoering

Fabrieksagent:
ELECTRO IMPORT
POSTBUS 60 • ZAANDAM • TEL. K 2980-2148

1263-3

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING
„ALBOUW" BREDA
Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

753

N.V. V/H H. TROOST VOORMALIG PERNIS - Ring 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. Nederlandsche Aanneming Mij.
v.h. F^A. H. F. Boersma

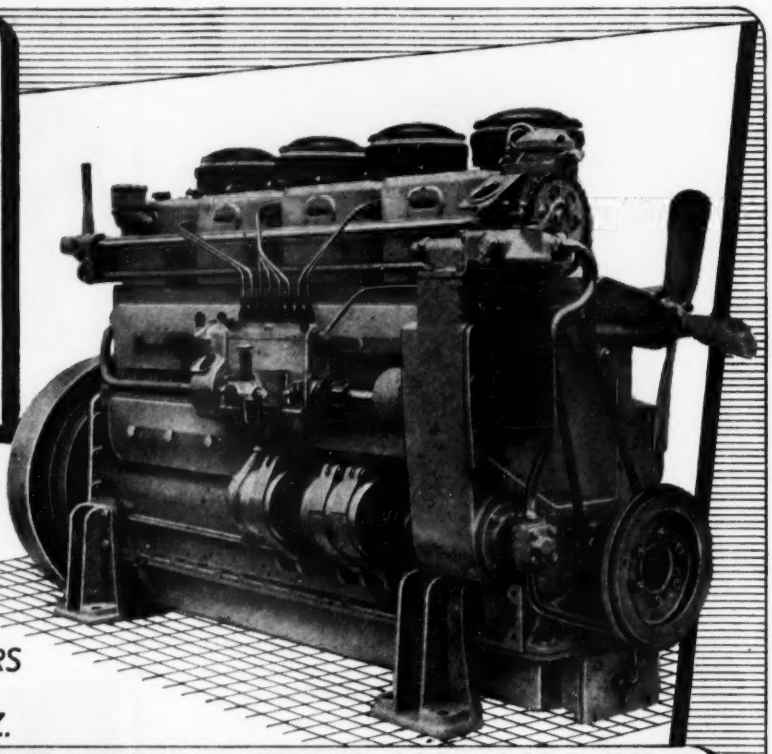
Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:

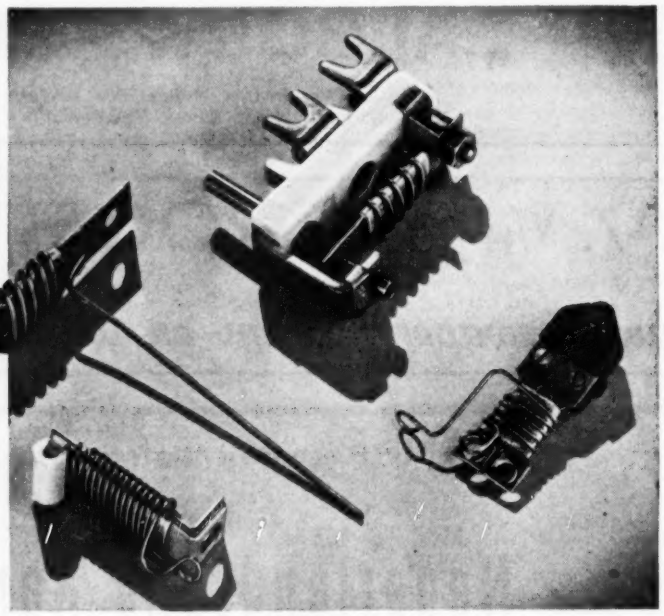
COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Vertegenwoordiger voor Indonesië: Gebr. van SWAAY.

1220—1

Maximum Beveiliging



Hierbij afgebeeld enkele uitvoeringsvormen van bimetaal-elementen met verwarmingswikkeling, zoals zij voorkomen in onze beveiligingsschakelaars.

Bimetaal, bestaande uit twee op elkaar gewalste lagen metaal met verschillende uitzettings-coëfficiënt, trekt bij verwarming krom. Deze eigenschap wordt gebruikt om een schakelmechanisme tot uitschakeling te brengen. De vertraagde werking is daarbij essentieel.

Het bimetaalsysteem is - mits goed gebruikt - een der beste en goedkoopste welke tot heden bekend zijn voor de beveiliging van Uw motoren en installaties.

Over de werking van bimetaal hebben wij speciale en uitvoerige studies gemaakt, welke in de bedrijfszekerheid van het U geleverde schakelmateriaal hun bekroning vinden.

Baudouin

VAN WIJK & VISSER
GELDERMALSEN

1215-10

Verstook uw brandstoffen niet om ketelsteen te verwarmen maar.....

maak uw ketel eerst schoon met

CLENSOL

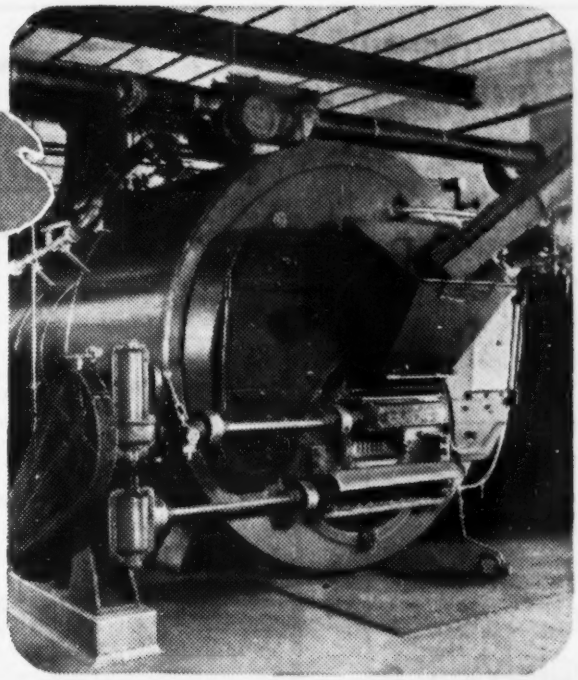
en houd uw ketel daarna schoon met

'alfloc'

waterreinigingschemicaliën.

De „Alfloc" chemici, die specialisten zijn op het gebied der waterreiniging, zullen U gaarne helpen bij het oplossen van uw waterreinigingsproblemen.

ICI

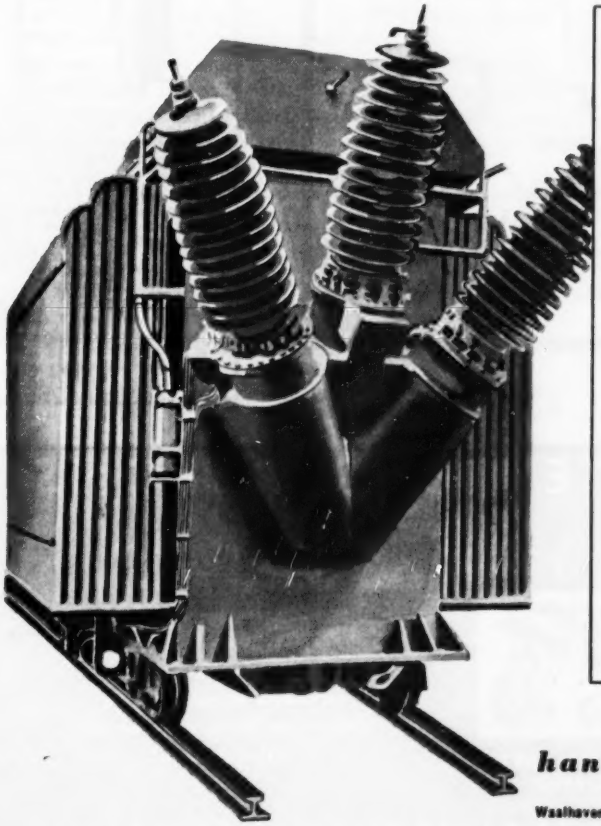


IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V.

Postbus 551 · ROTTERDAM · Telef. 25130

WH 1

829



SCHORCH

Schorch-Werke A.G. Rheydt

TRANSFORMATOREN

tot 60.000 kVA

110.000 VOLT

In Schorch transformatoren is de meer dan 50-jarige ervaring van een der oudste en bekendste electrotechnische fabrieken verwerkt.

handelscompagnie n.v.

Waalhaven O.Z. 1 - Rotterdam-Z. - Tel. 78500 (10 lijnen)

HANDELSCOMPAGNIE N.V. ROTTERDAM

1294-10

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

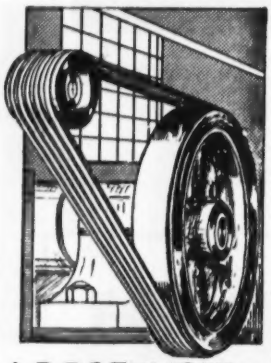
Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten
Roei- en motorreddingboten
Scheepsmeubelen
Scheepsconstructies
enz.

1160

V SNAAR-AANDRIJVINGEN

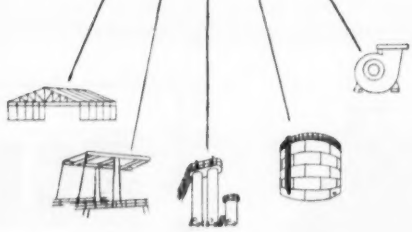


A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM—ROTTERDAM

869

KNM BEGEMANN

BEGEMANN

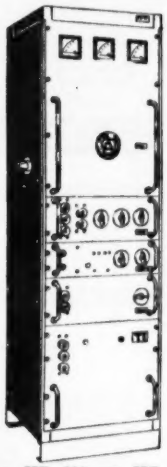


STAALCONSTRUCTIES — BRUGGEN
APPARATEN — TANKS — POMPEN

N.V. KON. NEDERL. MACHINEFABRIEK
v/h. E. H. BEGEMANN - HELMOND - HOLLAND

1072

Hoogfrequent
Lasmachines
voor de
PLASTIC-INDUSTRIE



Type HF 500 en HF 1000 met electronische tijdschakelaar in 1/100 sec.
Energie regeling in 64 trappen.
Voor het verpakken van vloeibare en vaste stoffen in plastic.
Etui- en lederwarenfabricatie, kleding-industrie.
Korte levertijden

RADIO JESSE - LEIDEN
Kantoor: Rijnsburgerweg 35, Tel. 24 366
Fabriek: Ververstraat 8, Tel. 20 380

1182—3

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN, GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

1034

DE INGENIEUR

W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 4.

Vacantieleergang 1952

620.193.16 : 532.528 : 629.12.037.1 : 629.1.037.1

III. Enige beschouwingen over het cavitatie-erosie vraagstuk bij scheepsschroeven *(vervolg en slot)*

door dr ir J. BALHAN
Medewerker van de Afd. Wetenschappelijk Onderzoek van het Ned. Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen

7. Versneld cavitatie-erosie onderzoek volgens de magnetostrictieve methode

Ten einde cavitatie-erosie te voorkomen is bij het reeds behandelde steeds getracht het optreden van cavitatie, of althans van die vorm van cavitatie, welke verantwoordelijk wordt gesteld voor erosie, te vermijden.

Om het cavitatie-erosie probleem op te lossen is het echter eveneens wenselijk, dat men tegelijkertijd naar die materialen zoekt, welke erosie-bestendig of zo goed mogelijk erosie-bestendig zijn.

Een voordracht, welke in begin 1948 door VAN LAMMEREN voor de wetenschappelijke werkers in T.N.O.-verband over het cavitatie-erosie probleem werd gehouden [10], gaf aanleiding tot de instelling van een cavitatie-erosie werkgroep, die ten doel had de aantasting van schroevenbrons ten gevolge van cavitatie-erosie te bestuderen en tevens na te gaan, of dit euvel door het gebruik van een beter materiaal of door het opbrengen van een beschermende laag te verhelpen zou zijn.

De werkgroep bevatte vertegenwoordigers van de Technisch Physische Dienst T.N.O. en T.H., het Kunststoffen Instituut, het Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek, afd. Metalen, het Scheepsbouwkundig Proefstation en de N.V. 's-Hertogenbossche Schroevengieterij M. Lips.

Sedert de instelling van deze werkgroep werden in onderlinge samenwerking een aantal proefstukjes onderzocht van verschillende bronssoorten, al of niet bedekt met een laagje kunsthars, plastische verf of rubber. Het erosie-onderzoek geschiedde door de T.P.D. te Delft, volgens een methode, waarbij de cavitatie-erosie in een versneld tempo wordt opgewekt. Hiertoe wordt het betrokken proefstukje in een vloeistof in trilling gebracht.

Om een intensieve, mechanische trilling op te wekken wordt het proefstukje bevestigd aan het uiteinde van een holle, nikkelen buis, die zich in een, in lengte-richting aangebracht, periodiek wisselend magneetveld bevindt; dit veld is gesuperponeerd op een statisch magneetveld. Hierbij wordt dus gebruik gemaakt van de magnetostrictieve eigenschappen van nikkel, d.i. het effect dat optreedt bij diverse materialen, waaronder ook nikkel, waarbij het materiaal van lengte verandert bij verandering van het magneetveld. De opstelling was zodanig, dat de staaf kon worden gekoeld en dat het proefstukje zich ca 1 cm onder het wateroppervlak bevond.

De kwaliteit van het materiaal werd bij deze proeven beoordeeld naar de gewichtsafname van het proefstukje na een zekere tijd. Met deze methode werd het cavitatie-proces zodanig versneld, dat reeds na een half uur duidelijk waarneembare en meetbare erosie optrad.

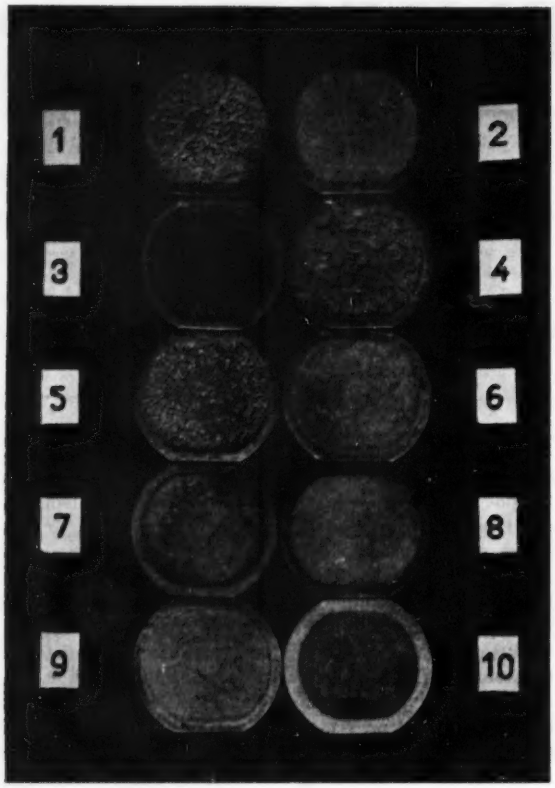
Een tiental verschillende materialen, genoemd in tabel 1, zijn op deze manier onderzocht [1]).

[1]) De hierna volgende gegevens zijn ontleend aan de volgende rapporten:
rapport no. 48/1716/vdH/M/O/620 T.P.D., T.N.O. en T.H.
rapport no. M-49-5 C.I.M.O.
rapport no. 49/1279/dZ/M T.P.D., T.N.O. en T.H.
rapport no. M-49-181 C.I.M.O.
rapport no. 50/129Ra/M/T/O/1267 T.P.D., T.N.O. en T.H.
rapport no. 51/25Ra/M/Z/O/1617 T.P.D., T.N.O. en T.H.

Tabel 1.

no	Naam van het materiaal	opp. afwijking vóór het trillen	Per half uur verdwenen materiaal in mg						Totaal gewichtsverlies in eerste 5 halve uren in mg
8	Al. brons op al. brons (argonarc lasmeth.)	neen	1,9	4,2	4,2	4,2	11,2	5,4	25,7
10	Al. brons op Limabrons (electr. gelast)	ja	3,5	2,8	3,0	7,5	16,2	11,0	32,0
6	Al brons gehamerd	neen	2,6	6,5	6,5	9,3	8,6		33,5
2	Al. brons normaal	neen	9,0	5,5	6,3	10,4	8,0	14,1	39,2
9	Al. brons op Limabrons (argonarc lasmeth.)	neen	2,1	5,7	14,8	14,8	17,1		54,5
1	Limabrons, gehamerd, poreus	ja	11,0	11,6	7,8	25,9	64,5		121,0
4	Limabrons, poreus	ja	9,9	25,7	24,0	51,4	60,9		171,9
7	Limabrons op Limabrons (argonarc lasmeth.)	ja	22,2	48,2	49,6	45,7	62,5		228,2
5	Limabrons, gehamerd gaaf	neen	17,6	53,5	65,3	60,2	58,8		255,4
3	Limabrons gaaf	neen	26,0	63,8	77,1	75,3	82,0		324,0

Afwijking van glad oppervlak bij begin: Bij 1. klein centerpuntje in het midden: diameter 0,5 mm. Bij 4. enige gietgalletjes met afmetingen van ca 1 mm². Bij 7. 3 gietgallen op een rij met resp. oppervlakten 0,5; 1,0 en 0,5 mm². Bij 10. centerpuntje in het midden opp. = 0,8 mm².



Ware grootte

Fig. 16. Enkele van de door de T.P.D. onderzochte proefstukjes (gepubliceerd met toestemming van het C.I.M.O., dat de foto vervaardigde).

De volgorde van de materialen in deze tabel komt overeen met het gewichtsverlies na 2½ uur trillen. De cijfers in de eerste kolom komen overeen met de cijfers aangegeven op de proefstukjes en geven tevens de volgorde aan, waarin de proefstukjes zijn onderzocht.

De naam „Limabrons" is een handelsnaam en is eigenlijk mangaanmessing, het heeft de samenstelling welke is aangegeven in tabel 2.

Tabel 2.

Bestanddeel	Hoeveelheid in %
Koper	59,20
Zink	37,58
IJzer	0,65
Aluminium	1,25
Mangaan	0,92
Tin	0,40

De samenstelling van aluminium-brons is gegeven in tabel 3.

Tabel 3.

Bestanddeel	Hoeveelheid in %
Koper	81,50
Aluminium	10,13
Nikkel	3,72
IJzer	4,55
Lood	0,10

Fig. 16 laat de proefstukjes zien, nadat ze onderworpen zijn geweest aan bovengenoemde trillingen. Uit deze figuur en uit tabel 11 is te concluderen, dat aluminium-brons aanmerkelijk beter bestand is tegen cavitatie-erosie dan mangaanmessing. Wat de treksterkte en rek betreft, zou aluminium-brons met nikkel zeer zeker kunnen worden gebruikt voor scheepsschroeven. Het doorslaggevende bezwaar is echter, dat dit materiaal na het gieten erg aan vervorming onderhevig is, zodat de betreffende schroef zeer moeilijk aan de maat te gieten is. Giettechnische moeilijkheden maken dit materiaal dus voor scheepsschroeven ongeschikt. Dit is althans op het ogenblik de stand van zaken in Nederland.

Naar aanleiding van deze opmerking deelde ir Reitsema, directeur van het Metaalinstituut T.N.O., ons mede, dat men in het buitenland genoemde legering wel toepast voor het gieten van scheepsschroeven tot een diameter van 3 m, terwijl de verbetering van de giettechniek goede vorderingen maakt. Hierbij moet men echter bedenken dat schroeven voor handelsschepen, passagiersschepen en grote oorlogsschepen bijna altijd een grotere diameter hebben dan 3 m; variërend tussen 4 en 6,5 m. Bovendien is mij niet bekend in hoeverre de schroeven met kleinere diameter dan 3 m van aluminium-brons met nikkel aan de maat waren gegoten.

Zoals reeds werd vermeld, zijn verschillende proefstukjes bedekt met een beschermende laag, teneinde na te gaan in hoeverre deze laag werkelijk een bescherming vormt.

In tabel 4 is aangegeven welke lagen zijn aangebracht.

Tabel 4.

1	Plastic lakken	
2	Macostan verf	
3	Corrosite verf	
4	Araldiet	Kunsthars
5	Polyphemylchloride-acetaat	Kunsthars
6	Rubber op staal	rubber
7	Geco-neoprene verf (rubberachtig)	rubber

Geen van deze lagen heeft aan de verwachting voldaan. Bij de eerste 5 lagen is de kracht, welke nodig is om de laag te verwijderen, kleiner dan die voor het opwekken van erosie. Vooral de drie eerste producten waren zeer slecht. Alhoewel de kunstharsen beter bestand waren tegen erosie dan de drie eerstgenoemde zijn ze toch altijd nog slechter dan onbedekt limabrons.

De bedekkingen van beide laatste proefstukjes zijn vrij goed tegen cavitatie-erosie bestand. Onder de microscoop bleek, dat er kloofjes in de geco-neoprene verflaag waren gekomen en op enkele verspreide plaatsen een kuiltje. De diepte van de kloofjes bleek na 45 minuten trillen nog steeds kleiner te zijn dan de dikte van de verflaag. Door de rubberachtige eigenschappen van deze verf is onder de microscoop niet uit te maken of de scheuren, waardoor de kloven optreden, zelf nog veel dieper in de verflaag liggen.

Het probleem, dat zich echter bij deze beide laatste proefstukjes voordoet, is de hechting van de bedekking aan het materiaal. De geco-neoprene verflaag liet aan de zijkanten van het brons los. Het is mogelijk, dat dit gedeeltelijk een gevolg is van het op- en afschroeven van het proefstukje, waarbij de geco-neoprene verf aan de zijkant aan schuifspanningen onderhevig was. Bij de rubberlaag was de hechting zeer slecht. De laag zat na het trillen volkomen los.

Samenvattende kunnen we dus constateren:

De plastiklakken, macostan- en corrosite verf, alsmede de beproefde kunstharsen voldoen slecht, geco-neoprene verf en rubber voldoen behoorlijk goed.

Een afzonderlijk probleem vormt de hechting van de beide laatste op het brons. Het is dus wenselijk dit probleem nader te bestuderen. In dit verband kan worden opgemerkt, dat prof. VAN ROSSUM, directeur van het Rubberinstituut T.N.O., in samenwerking met de N.V. Lips' Scheepsschroevengieterij bezig is dit probleem nader te onderzoeken. Mocht dit onderzoek resultaat opleveren, dan zullen te zijner tijd van die kant wel nadere gegevens worden bekend gemaakt.

Slotbeschouwing

Langs twee wegen is tegelijkertijd getracht een stap nader te komen tot de oplossing van het cavitatie-erosie vraagstuk.

Het onderzoek naar materialen of beschermende lagen, welke beter bestand zijn tegen cavitatie-erosie dan het tot nu toe gebruikte materiaal, heeft voorlopig nog niet het gewenste resultaat gehad. Vandaar dat het Ned. Scheepsbouwkundig Proefstation zich op het ogenblik toelegt op de verdere oplossing van het vraagstuk der cavitatie-erosie langs hydrodynamische weg, gezien ook het feit, dat dit meer op ons terrein ligt. De bespreking van het cavitatie-erosie onderzoek volgens de magnetostrictieve methode is dan ook volledigheidshalve geschied.

Wat betreft het cavitatie-erosie onderzoek in de cavitatietunnel, kan samenvattende het volgende worden gezegd:

Uit dit onderzoek is gebleken, dat er naast vlies- en bellencavitatie nog een derde vorm bestaat, nl. wolkencavitatie. Deze vorm van cavitatie is in de cavitatietunnel verantwoordelijk voor het optreden van erosie, terwijl dit waarschijnlijk eveneens het geval is bij de schroef achter het schip. Het al of niet optreden van wolkencavitatie is, evenals de twee andere vormen van cavitatie, afhankelijk van de profielvorm en de profielparameters.

Proeven in de cavitatietunnel, bestaande uit schroefproeven in een ongelijkmatig snelheidsveld, profielmetingen en profielobservaties, benevens de uit een oogpunt van schaaleffect te verrichten proefnemingen met een scheepsschroef op ware grootte, zullen ons in staat stellen een stap nader te komen tot de oplossing van het cavitatie-erosie vraagstuk.

Literatuur

[1] W. P. A. VAN LAMMEREN, L. TROOST en J. G. KONING. „Weerstand en voortstuwing van schepen". De technische boekhandel H. Stam.

[2] W. P. A. VAN LAMMEREN. „Enige beschouwingen over het cavitatie- en erosievraagstuk bij scheepsschroeven, moderne cavitatie-criteria". *Schip en Werf*, 1948, no. 10 en 11.

[3] J. BALHAN. „Een critische vergelijking van de voornaamste methoden van toepassing van de wervel theorie bij het ontwerp van scheepsschroeven op haar practische bruikbaarheid". *Schip en Werf*, 1948, no. 9, 10 en 11.

[4] J. BALHAN. „Een onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van profielen met constante drukverdeling voor scheepsschroeven." *De Ingenieur*, 1949, no. 17.

[5] J. D. VAN MANEN. „Onderzoek naar de mogelijkheid in de tunnel een juist beeld te verkrijgen van de in werkelijkheid aan de schroef optredende cavitatieverschijnselen". *De Ingenieur*, 1949, no. 23.

[6] J. BALHAN en J. D. VAN MANEN. „Het ontwerpen van cavitatievrije scheepsschroeven". *Schip en Werf*, 1950, no. 2, 3 en 4.

[7] F. K. TH. VAN ITERSON. „Cavitatie". *De Ingenieur*, 1940, no. 19 blz. W. 15.

[8] R. T. KNAPP en A. HOLLANDER. „Laboratory investigation of the mechanism of cavitation". Transactions of the American Society of Mechanical Engineers, 1948 vol. 70.

[9] TH. G. POULTER. „The mechanism of cavitation erosion". Armour Research Foundation of Illinois Institute of Technology.

[10] W. P. A. VAN LAMMEREN. „De stand van het cavitatie-erosie vraagstuk bij scheepsschroeven". *T.N.O.-Nieuws*, 1948, no. 2.

[11] E. C. MARBOE. „Gas evolution from supersaturated liquids". The Pennsylvania State College, *Chemical and Engineering News*, Volume 27, no. 31, 1949.

Beraadslaging

VRAAG: U hebt gesproken over de magnetostrictieve methode en daarbij behandeld de erosie-bestendigheid van een gehamerd bronzen proefstukje. Zijn er al proeven met stalen proefstukjes uitgevoerd?

ANTWOORD: Het onderzoek volgens de magnetostrictieve methode heb ik slechts volledigheidshalve behandeld. Dit onderzoek werd gedaan door de cavitatie-erosie werkgroep en ik heb alleen de resultaten vermeld. Aangezien de voorlopige proeven geen resultaat hadden, hebben wij het onderzoek stopgezet en ik mag dan ook aannemen, dat er geen proeven, zoals U bedoelt, zijn gedaan.

VRAAG: De wolkencavitatie vindt plaats met zeer kleine belletjes en de proeven wezen aan, dat dit de erosie teweeg bracht. Maar U heeft er ook over gesproken, dat als de belletjes groter worden, de implosiekrachten ook groter worden en dit zou er dus op wijzen, dat juist de grote belletjes erosie geven. Uw verklaring is mij dan ook niet helemaal duidelijk.

ANTWOORD: De implosiekracht is bepaald door de potentiële energie, die zich opgehoopt heeft in de oppervlakte van een belletje en is er direct evenredig mede. Hoe groter de oppervlakte, hoe groter de implosie-energie is.

Als wij echter een bepaalde hoeveelheid waterdamp hebben (deze wordt bepaald door de mate waarin de maximale onderdruk afwijkt van de cavitatiegrens), is de oppervlaktespanning het grootst, wanneer deze waterdamp verdeeld is over zoveel mogelijk belletjes. Hebben wij dus gelijke aantallen grote en kleine belletjes, dan geven de grote meer gevaar voor erosie, maar aangezien wij een bepaalde hoeveelheid damp hebben, die verdeeld kan worden over grote of kleine belletjes, is het gevaar voor erosie zo groot mogelijk als wij die damp verdelen over een zo groot mogelijk aantal belletjes.

Gezien het feit, dat elke schroef in de practijk caviteert ten gevolge van de periferiale ongelijkmatigheid van het snelheidsveld, waarin de schroef achter het schip werkt (E.S. zowel als D.S.), doch niet elke schroef erosie vertoont (d.w.z., dat de optredende cavitatie geen wolken-cavitatie is, doch bellen- of vlies-cavitatie), is het dus mogelijk, dat behalve vlies-, ook bellen-cavitatie geen erosie veroorzaakt; te meer, daar in de cavitatietunnel nog nooit erosie is geconstateerd, welke het gevolg was van bellen-cavitatie. Uit oogpunt van schaaleffect zou het daarom zeer wenselijk zijn, de besproken proeven op ware grootte te herhalen, dat wil dus zeggen, achter een schip.

VRAAG: Ik heb gehoord, dat de Amerikaanse Marine de rubberbekleding heeft toegepast en daarover tevreden is. Veel hierover is mij niet bekend en ik zou willen vragen, of U hierover nadere gegevens heeft.

ANTWOORD: Over proefnemingen door de Amerikaanse Marine is mij niets bekend, maar zoals ik reeds zei, is prof. VAN ROSSUM, directeur van het Rubber-instituut T.N.O., in samenwerking met Lips' Scheepsschroevengieterij N.V. bezig, het probleem van de hechting van rub-

ber op schroevenbrons nader te onderzoeken. Naar ik meen, onderzoekt men nu de hechting van rubber op brons, waarbij van een speciaal soort cement wordt gebruik gemaakt. De verwachtingen over deze hechting is zeer groot.

Aanvullend antwoord van vertegenwoordiger van Lips' Scheepsschroeven-gieterij:

Wij hebben aan onze proefboot inderdaad sinds enkele dagen een schroef zitten, die met rubber bekleed is, doch die moeten wij nog proberen. Wanneer t.z.t. nadere resultaten bekend zijn, zullen wij U daar meer over laten horen. Het is een schroef van ongeveer 70 à 80 cm diameter. De boot is een dubbelschroever. Daar slechts één schroef bekleed is met rubber, kunnen wij een verschil tussen de beide schroeven direct constateren.

VRAAG: Is het, gegeven een bladprofiel, waarbij bellencavitatie optreedt, mogelijk, om door verandering van de omstandigheden de bellen-cavitatie te doen veranderen in wolken-cavitatie en omgekeerd?

ANTWOORD: Bellen-cavitatie treedt op bij een dik profiel, waar langs de rugzijde van het profiel een onderdruk heerst, welke groter is dan de druk, die bij de cavitatie-grens heerst. Aangezien de invalshoek door de ongelijkmatigheid van het snelheidsveld varieert, zal het stuwpunt over de intredende kant wandelen, maar aangezien deze dik en rond is, zal de vorm van de drukverdelingskromme aan de zuigzijde van het profiel niet erg veranderen, zodat de bellen-cavitatie blijft optreden. Als bij een dun profiel het stuwpunt niet samenvalt met de intredende kant, zal er vlies-cavitatie optreden. Vroeger trachtten wij vlies-cavitatie op te wekken, omdat normaliter cavitatie toch niet geheel kon worden vermeden; nu blijkt echter, dat uit de vlies-cavitatie dikwijls wolken-cavitatie voortkomt, die wèl zeer gevaarlijk is voor erosie. Aangezien de kans vrij groot is, dat bellen-cavitatie geen erosie veroorzaakt, zijn wij geneigd over te gaan tot het gebruik van dikke profielen.

VRAAG: Werden de verschillende bladen van schroef B gemaakt met dezelfde contouren?

ANTWOORD: Inderdaad en ook met hetzelfde spoedverloop.

VRAAG: Hoe stond het nu met de skeletlijn bij die dikke profielen. Bleef die zo of werd de welving groter?

ANTWOORD: De skeletlijn valt bij een dun profiel aan de omtrek van de schroef meestal hol uit. Wij hebben het dikke profiel nu om dezelfde skeletlijn heengebouwd. Aangezien de lift van een profiel in hoofdzaak bepaald wordt door de welving en de dikte slechts van secundaire invloed is, mag worden aangenomen, dat de liftverdeling bij de bladen 1 en 2 gelijk is. In dit verband kan ik mededelen, dat wij deze schroef eveneens op zijn rendement gaan onderzoeken.

VRAAG: Uit tabel 1 volgt, dat „Limabrons poreus" (proefstukje 4) na 2½ uur trillen minder gewichtsverlies vertoont dan „Limabrons gaaf" (proefstukje 3). Kunt U dit verklaren?

ANTWOORD: Inderdaad is hetgeen U opmerkt juist. Dat kan twee redenen hebben: Ten eerste, dat de proef niet helemaal correct is uitgevoerd; dit is echter niet waarschijnlijk, omdat proeven zijn gedaan bij eenzelfde proefstukje van hetzelfde materiaal, om de reproduceerbaarheid te bepalen. Die was wel niet voor honderd procent goed, maar toch veel beter dan het verschil, dat hier te zien is en bijna 100% bedraagt. De tweede verklaring zou kunnen zijn, dat de theorie van POULTER hier in gebreke blijft.

VRAAG: De cavitatie van een schroef is in belangrijke mate het gevolg van de periferiale ongelijkmatigheid van het snelheidsveld. Wat doet nu een buis om de schroef? Verbetert die de periferiale ongelijkmatigheid of niet?

ANTWOORD: Men moet de straalbuis zien als een contractie vóór de schroef en daarmede wordt dus de stroming homogener gemaakt; dit zal de cavitatie-vrijheid bevorderen. Natuurlijk zal die periferiale ongelijkmatigheid er niet helemaal uitgehaald worden, omdat de instroomlengte bij een straalbuis daarvoor te kort is. Een langere buis vóór de schroef geplaatst zal meer resultaat hebben.

VRAAG: De schroeven, die veelal ontworpen worden, hebben aan de bladtop cirkel-segmentvormige doorsneden, omdat die betere cavitatie-eigenschappen hebben. Is dat helemaal los gezien van de wolkencavitatie-theorie, want die schroefbladen zijn toch dunner? Waar U zegt, dat U dikkere profielen wenst, zouden deze dus beter zijn dan de cirkel-segmentvormige?

ANTWOORD: In een homogeen veld zijn inderdaad schroeven met cirkel-segmentvormige profielen beter cavitatievrij te ontwerpen dan die met dikke draagvleugelvormige profielen. De cirkel-segmentvormige profielen, zijn een bijzondere vorm van Kármán-Trefftz profielen, welke opgebouwd zijn uit twee cirkelbogen en die dus sikkel-, cirkelsegment- of lensvormig kunnen zijn. Deze Kármán-Trefftz profielen zijn bij stootvrije aanstroming heel goed cavitatievrij te ontwerpen. Zodra echter de stoot-vrije aanstroming niet behouden blijft, zullen ook deze profielen caviteren, doch dan in de vorm van vliescavitatie gepaard met wolken-cavitatie, terwijl de dikke draagvleugelvormige profielen bellen-cavitatie zullen vertonen met een veel geringere kans op erosie.

VRAAG: Bij vroegere proeven in de cavitatietunnel, naar aanleiding van geërodeerde schroeven, heeft U in een geval, dat mij bekend is, vrij goede overeenstemming gekregen met de bellen-cavitatie, zoals die toen bekend was. Toen was de theorie van wolken-cavitatie nog niet te berde gebracht. Gaat U deze vroegere proeven, waarvan bekend is hoe de schroeven in werkelijkheid zijn geërodeerd, weer herhalen om te kijken of dit ook een kwestie van wolkencavitatie is geweest?

ANTWOORD: Dat zijn wij zeer zeker van plan. Wij hopen van alle rederijen bericht te krijgen, wanneer een schroef in de practijk geërodeerd is en liefst van schroeven, die door ons ontworpen zijn. Wij willen deze schroeven dan in de cavitatie-tunnel onderzoeken. De moeilijkheid is echter om dezelfde ongelijkmatigheid in het veld op te wekken als in de practijk. Wij hebben dit geprobeerd door de gaatjes in het rooster iets minder fijn te maken. De bedoeling is dus wel om elke schroef, die in de practijk is geërodeerd, in de cavitatietunnel opnieuw te testen en te kijken of de oorzaak bellen- dan wel wolken-cavitatie geweest is.

VRAAG: Is de theorie van de wolken-cavitatie door Wageningen ontwikkeld of was die uit andere publicaties al bekend?

ANTWOORD: Indien in dit beginstadium reeds van een ontwikkeling kan worden gesproken, dan is inderdaad de theorie van de wolken-cavitatie door Wageningen ontwikkeld. Uit andere publicaties is ons hierover niets bekend.

VRAAG: Is U iets bekend over de ervaringen met schroeven, die volgens de werveltheorie ontworpen zijn? Heeft men daarbij het zingen ondervangen?

ANTWOORD: De schroeven door het N.S.P. ontworpen met behulp van de werveltheorie en in Nederland gemaakt, zijn alle voorzien van een anti-zingrand. Klachten over zingen van deze schroeven zijn bij ons niet binnengekomen. Schroeven, die door het N.S.P. werden ontworpen met behulp van de werveltheorie en in het buitenland werden gemaakt, zijn niet alle voorzien van een anti-zingrand.

Doch ook hierover zijn bij ons nooit klachten binnen gekomen.

VRAAG: Uit de tabel over de magnetostrictieve methode hebben wij kunnen zien, dat het Al.brons, wat cavitatiebestendigheid betreft, sterk naar voren komt ten opzichte van het Mangaanmessing. Welke kant moeten wij nu uit, moeten wij gaan in de richting van cavitatie-vrije schroeven of, als dit niet te bereiken is, overgaan op Al.brons?

ANTWOORD: Het was mijn bedoeling in de voordracht duidelijk te maken, dat het nuttig is, langs beide wegen een oplossing te vinden, dus zowel cavitatie, die erosie veroorzaakt, trachten te vermijden als het gebruik van materialen te bevorderen, welke erosie-bestendig zijn. Het zal dus van de ontwikkeling van beide onderzoekingen afhangen, aan welke oplossing men in de practijk de voorkeur zal gaan geven.

Aanvullende opmerking van laatste vragensteller:

In Nederland zijn al in begin 1948 enkele schroeven van Al. brons afgeleverd aan een Mij, die schepen heeft, welke in de Indonesische wateren varen. Wij hebben de proef daarom niet tot het einde kunnen volgen. Eén der schepen heeft een schroef verloren en een ander is overgegaan aan Indonesië, en valt thans buiten ons bereik. We kunnen echter wel zeggen, dat het Al. brons ook in Nederland in een stadium verkeert, dat binnenkort wel publicaties zullen volgen. Ik wil hier echter wijzen op het giettechnisch verwerken van Al.brons. Schroeven van 4 tot 6 meter diameter, welke het meeste voorkomen, zullen giettechnisch de grootste bezwaren geven. Desondanks hopen wij het toch te kunnen volbrengen.

VRAAG: Welke verklaring wordt gegeven of kan gegeven worden voor het verschijnsel, dat schroeven, die jaren lang zonder optredende erosie gewerkt hebben, plotseling erosieverschijnselen vertonen? Het zal U ook bekend zijn, dat voor een paar recente gevallen speciale ontwerpen zijn gemaakt tegen cavitatie die steeds onderzocht zijn en pas na een aantal jaren erosie vertoonden. Ik moet hier één restrictie maken, want het tweede geval ging over een reserveschroef, die nog nooit had gewerkt, doch uit dezelfde tijd stamde als de oorspronkelijke. Nu komt de vraag, of het materiaal van de reserveschroef anders is geweest dan het materiaal van de eerste schroef, die geen erosie vertoonde.

Ik zou hiermede willen wijzen op de moeilijkheid, om dit probleem werkelijk universeel op te lossen, omdat er zoveel factoren zijn, die er een rol bij spelen.

ANTWOORD: De reserveschroef van het schip, waarop U doelt, was van hetzelfde materiaal gemaakt als de oorspronkelijke. De oorspronkelijke schroef erodeerde plaatselijk aan de intredende kant van de rugzijde, doch de reserveschroef over het gehele bladoppervlak, zowel aan de zuig- als aan de drukzijde. Bij het informeren bij de fabriek bleek echter de reserveschroef een paar jaar later gegoten te zijn en misschien dat de homogeniteit anders was. De mogelijkheid is niet uitgesloten, dat er een electrolytische werking is opgetreden door een spanningsverschil tussen scheepsas en schroef; dit heeft men trachten weg te werken door het aanbrengen van koolborstels op de as, waardoor de stroom wordt afgetakt. Omdat men in eerste instantie alléén aan een electrolytische werking dacht, heeft men zinkplaten op de huid van het schip aangebracht met moeren met dikke koppen. Wij hebben toen geadviseerd om de zinkplaten aan te brengen voorbij de schroefschijf om te voorkomen, dat er turbulentie optreedt in de schroefschijf. Gebleken is nu, dat door beide voorzieningen (stroom aftakken en veldverstoring opheffen) de erosie tot stilstand is gekomen. Welke van de twee voorzieningen nu verantwoordelijk is voor het tot staan komen van de erosie is niet met zekerheid te zeggen. Hoogstwaarschijnlijk echter is in dit geval de electrolytische werking de oorzaak geweest van het optreden van erosie.

VRAAG: Ik ben blij, dat de luchtvaart niet met het cavitatie-probleem te maken heeft en het is voor mij dan ook voor het eerst, dat ik er kennis van neem. Ik heb begrepen, dat het een kwestie is van de drukverdeling op het profiel. Waarom dan nu niet in analogie met de luchtvaart te zoeken naar een drukverdeling die gunstiger is en waardoor U de scherpe piek in de drukverdeling mist? Ik denk hierbij aan de ontwikkeling gedurende de oorlog van de laminaire vleugelprofielen, waarbij het grootste gedeelte van de druk bij verschillende invalshoeken over het profiel verdeeld kan worden. Tracht men in de scheepvaart ook langs deze weg een oplossing te vinden? Ik meen dit wel begrepen te hebben, omdat U proeven zult nemen over de invloed van de welving en de plaats van de grootste welving. Op het gebied van de vleugels en de luchtvaart zijn de laatste jaren veel onderzoekingen verricht en mogelijk kan men bij de scheepsschroeven ook die richting uit.

ANTWOORD: Wij hebben ons onderzoek ook in die richting uitgestrekt, want juist daarvoor ben ik drie maanden gedetacheerd geweest bij het Nationaal Luchtvaart Laboratorium. Wij hebben profielen met constante drukverdeling onderzocht, maar daar bleek juist, dat deze alleen een constante drukverdeling aan de zuigzijde bezitten bij zeer kleine afwijkingen van de ontwerp invalshoek. Bij profielen met een dikke kop zal bij variatie van de invalshoek de drukverdeling niet veel veranderen.

Nemen wij echter een dun profiel, met constante drukverdeling bij een bepaalde invalshoek, dan treedt juist een extreme onderdruk op, indien de invalshoek varieert. Laminaire profielen kunnen dus slechts een kleine variatie in de invalshoek opvangen, doch de bij schepen optredende variatie is dikwijls heel groot en varieert van $+4^\circ$ tot -1°. Geen enkel profiel kan een dergelijke variatie opvangen. Er is dus wel onderzocht, of ook de laminaire profielen in de scheepsbouw toegepast kunnen worden.

VRAAG: Is wel eens gedacht aan het emailleren, dus het bedekken met een keramische laag, zoals in de vliegtuigbouw gebruikelijk is? Wij hebben op grote schaal proeven genomen met het bedekken van uitlaatpijpen met een emaillelaag en tot dusver hebben wij zeer gunstige resultaten bereikt. Een voordeel is ook, dat men nu in plaats van een roestvrij staal een minderwaardig staal kan nemen. Ook in Amerika schijnt men heel goede resultaten te hebben verkregen. Er is ook geen gevaar van afsplitsing van de laag email, want die blijft goed op staal vastzitten.

ANTWOORD: In de vliegtuigbouw gaat het speciaal om de bestrijding van corrosie, terwijl het bij de scheepsschroef om erosie gaat. Ik vermoed, dat voor het opbrengen van een emaillelaag een warmtebehandeling nodig is. Dit zal voor grote (4 tot 6 m) schroeven stellig zeer bezwaarlijk zijn. Maar ook heeft elke warmtebehandeling trekken van de schroefbladen ten gevolge en waarschijnlijk zo zeer, dat de afwijkingen in spoed hierdoor te groot worden. Ik ben dan ook niet erg optimistisch gestemd ten aanzien van het opbrengen van email, maar ik zal Uw opmerking onthouden.

VRAAG: Is er bij de onderzoekmethoden ook wel eens gedacht aan de vraag of de bladbreedte ook een rol speelt? U hebt steeds gesproken over de bladdikte, doch niet over de breedte.

ANTWOORD: Natuurlijk spelen beide een belangrijke rol. Door geschikte keuze van de dikte-lengteverhouding wordt bij het ontwerp van een schroef voor een homogeen snelheidsveld gezorgd, dat de maximale onderdruk niet boven de cavitatiegrens uitkomt.

Vacantieleergang 1952

620.193 : 620.197 : 669

IV. Corrosie van metalen

door prof. dr C. A. LOBRY DE BRUYN
Directeur Corrosie-Instituut T.N.O. te Rijswijk.

De betekenis van de corrosie van metalen als oorzaak van kapitaalsverliezen, schadepost op exploitatierekeningen, en daarmede het belang van de studie en bestrijding ervan, behoeven nauwelijks nader betoog. Ter illustratie volgen enige cijfers ontleend aan de literatuur. UHLIG[1]) geeft op, dat de jaarlijkse verliezen als gevolg van corrosie voor de Verenigde Staten 5.5 milliard dollar belopen. Hierbij zijn indirecte kosten, gevolg van bedrijfsstoornis, niet begrepen. Voor onderzoek en bestrijding van de corrosie besteden de petroleummaatschappijen over de gehele wereld *f* 50.000,— per uur (d.i. 0,45 milliard gulden per jaar).

Niet in geld uit te drukken is nog een andere kant van het corrosieprobleem, nl. het feit, dat het verwezenlijken van vele technische projecten belet of belemmerd wordt door het ontbreken van de materialen nodig voor het doorvoeren van een procédé of het bouwen van een machine. De ontwikkeling van de nieuwe materialen vergt dan langdurig en kostbaar speurwerk. Men denke aan de ontwikkeling van de veredelbare en corrosie-bestendige lichte legeringen en de staalsoorten voor gebruik bij hoge temperaturen.

Om het onderwerp zo duidelijk mogelijk af te bakenen (o.m. tegenover dat van de erosie), kan de volgende definitie voor corrosie worden gesteld: Corrosie is de aantasting van een metaal door chemische of electro-chemische processen uitgaande van het oppervlak.

Deze definitie sluit alle verschijnselen uit, die zonder medewerking van het milieu, waarin het metaal zich bevindt, tot stand komen, zoals fazenomzettingen (tinpest, groei van gietijzer), alsook alle verschijnselen, waarbij alleen mechanische invloeden tot beschadiging leiden (normale slijtage, erosie). Niet steeds zijn deze processen echter geheel te scheiden, en in vele gevallen vormt ook de corrosie een factor in deze overwegend mechanische aantastingsprocessen. Wel tot het gebied van de corrosie moeten worden gerekend die processen, waarbij uitwendige of inwendige spanningen en corrosie samengaan, en waarbij het uiteindelijk effect veel groter is dan de som van beide invloeden afzonderlijk genomen. Hieronder vallen corrosievermoeiing, spanningscorrosie, loogbrosheid, „season cracking", een aantal gevallen, waarbij de samenwerking van corrosieve invloeden en materiaalspanningen tot zeer ernstige aantastingen aanleiding geeft.

Of een metaal, dat zich in een of ander milieu bevindt, hetzij vloeibaar of gasvormig, daarbij zal worden aangetast, d.w.z. dat het metaal overgaat van de metallische in een of andere gebonden toestand (dus b.v. in oxyde of als metaalion in oplossing overgaat), hangt af van de stabiliteit van het betrokken systeem. Is de oorspronkelijke toestand minder stabiel dan de nieuwe, die kan ontstaan als gevolg van de reactie tussen milieu en metaal, dan zal inwerking en dus aantasting optreden. Thermodynamisch zijn de stabiliteitsverhoudingen te berekenen, hetgeen b.v. door POURBAIX gedaan is voor een aantal metalen in waterig milieu. Met de vaststelling, dat een combinatie van metaal en milieu niet stabiel is, is de oorzaak van de aantasting gegeven. Over de snelheid, waarmede het corrosieproces verloopt, is echter op grond van dergelijke beschouwingen nog niet veel te zeggen, omdat deze behalve van de mate van instabiliteit door allerlei nevenfactoren beïnvloed wordt en het is de snelheid van aantasting, die voor de levensduur van het betrokken metaal beslissend is. Zo is b.v. in het systeem aluminium-lucht, of aluminium-water de metallische toestand voor het aluminium niet de meest stabiele. Doordat op de aantastingssnelheid nog vele andere factoren van invloed zijn — in dit geval de vorming van een afsluitende oxydelaag — is het practische resultaat, in tegenspraak met de verwachting, gebaseerd op de stabiliteitsverhoudingen.

Om een duidelijk beeld van de mogelijkheden en het gedrag in de practijk te verkrijgen, moeten dus alle complicaties, neven- en volgreacties, die zich bij de primaire corrosie-reactie voordoen, worden beschouwd. Het complex van verschijnselen, waarmede men dan te maken krijgt, wordt veelal aangeduid met het woord corrosietheorie. In wezen is het echter een beschrijving van het mechanisme van de corrosie-reactie, waarbij de verschillende reacties, zowel de primaire- als de neven- en volgreacties op theoretisch verantwoorde wijze worden beschreven en verklaard.

Onderscheid moet worden gemaakt tussen de corrosie van metalen bij aanwezigheid van water en de aantasting van metalen bij hoge temperatuur, dus bij afwezigheid van vloeibaar water.

Corrosie bij aanwezigheid van water

Voor het optreden van corrosie bij gewone of weinig verhoogde temperatuur, is de aanwezigheid van water in vloeibare toestand noodzakelijk. Dit is o.m. aangetoond door VERNON, die proefondervindelijk vaststelde, dat bij gewone temperatuur in droge lucht geen corrosie van metalen optreedt. Bij verhoging van de luchtvochtigheid — tot ca 70% relatief — ontstaat eerst de mogelijkheid van aantasting, als zich mede door aanwezigheid van stofdeeltjes — condensatiekernen — vocht in vloeibare vorm op het metaal kan afzetten.

Het is de grote verdienste van de Engelse onderzoeker EVANS, een sluitend beeld van het corrosie-mechanisme te hebben gegeven, waarbij het complex van dikwijls schijnbaar tegenstrijdige waarnemingen en feiten tot een logisch geheel werd verenigd. De basis voor zijn, veelal aan de hand van eenvoudige, echter fundamentele experimenten opgezette beschouwingen, vormt de electrochemie. Ook de zeer nauwgezette onderzoekingen van BENGOUGH over de invloed van zuurstof op de snelheid van het corrosieproces, vinden in de electrochemische theorie van de corrosie een geheel bevredigende verklaring.

Zoals bekend mag worden verondersteld, stelt zich tussen een metaal en een oplossing, waarin ionen van dit metaal aanwezig zijn, een bepaald electrisch potentiaalverschil in. Twee verschillende metalen gedompeld in oplossingen van hun ionen vormen een element, waarbij, als de keten uitwendig gesloten wordt, door het element een stroom wordt geleverd, waarbij het minst edele metaal, dat een negatiever potentiaal heeft dan het meer edele, in oplossing

[1]) UHLIG, The cost of corrosion to the United States. *Corrosion* 1950, blz. 29.

gaat (fig. 1). Als voorbeeld is te noemen het bekende DANIELL-element (koper-zink), waarbij het onedele zink de *anode* vormt, die tijdens stroomlevering in oplossing gaat, d.w.z. corrodeert. Op de andere electrode koper, dat *kathode* is, slaat *Cu* neer.

EVANS toonde aan, dat op het oppervlak van een enkel metaal, dat in contact met een oplossing corrodeert, *anodische* en *kathodische* plaatsen zijn aan te wijzen en dat de aantasting optreedt daar, waar het metaal anode is (fig. 2). In het metaaloppervlak functionneren derhalve een aantal kort gesloten elementjes, zgn. lokaal-elementen. Op de oorzaken voor het ontstaan van deze elementen, waarbij anodische en kathodische plaatsen naar gelang de omstandigheden ook op grote afstand kunnen liggen, wordt nader teruggekomen. Reeds nu moge erop worden gewezen, dat voor het tegengaan van corrosie, dat wil dus in het licht van het bovenstaande zeggen het uitschakelen van deze elementjes, zich in principe vier mogelijkheden voordoen, die zijn aangegeven in fig. 3. Men kan nl. het functionneren van het element tegengaan door de stroom te onderbreken (resp. te remmen) bij de overgangen metaal-vloeistof, hetzij aan de anode, hetzij aan de kathode, verder in de vloeistof of in het metaal. Het laatste biedt natuurlijk, als men met een enkel stuk metaal te maken heeft, geen mogelijkheid.

In fig. 4 zijn een aantal oorzaken voor het ontstaan van potentiaalverschillen in het oppervlak van een metaal aangegeven nl.:

1. Plaatselijke verschillen in samenstelling van het metaal door aanwezigheid van onzuiverheden.

Deze kunnen door hun aard aanleiding geven tot het ontstaan van elementen of zij kunnen belemmeringen wegnemen, die het verlopen van de reactie aan een van de electroden min of meer beletten. Dit is b.v. het geval als de kathodische reactie bestaat in de ontwikkeling van waterstof en deze ontwikkeling gemakkelijker geschiedt aan de onzuiverheid dan aan het metaal zelf.

Een voorbeeld hiervoor is het bekende verschijnsel, dat zuiver zink minder goed in zuur oplost dan onzuiver zink.

2. Aanwezigheid van verschillend samengestelde kristalsoorten, leidt tot plaatselijke verschillen in potentiaal, dus tot anodische- en kathodische plaatsen.

Als voorbeeld zijn te noemen de koperhoudende aluminium-legeringen.

3. Verschillen in samenstelling van de oplossing in contact met het metaal. Aangezien de potentiaal van een metaal behalve van het metaal ook afhangt van de samenstelling van de oplossing, waarmee het in contact is, ligt ook hier een oorzaak voor het ontstaan van anodische en kathodische plaatsen.

4. Verschillen in zuurstofgehalte, die feitelijk in het vorige punt reeds begrepen waren, worden afzonderlijk genoemd om de speciale betekenis, die aan deze oorzaak voor het optreden van anodische en kathodische plaatsen toekomt.

Vooral door EVANS is de invloed van verschillen in zuurstof-gehalte („differential aeration") naar voren gebracht. Hij toonde aan, dat de plaatsen waar meer zuurstof is kathodisch zijn, t.o.v. die, waar de zuurstofconcentratie lager is en waar dus de aantasting zal geschieden. Dit verschijnsel vormt een van de mogelijke oorzaken van putvormige corrosie (pitting) in staal, als gevolg van de omstandigheid, dat op de aangetaste plek door de overgang van twee- in driewaardig ijzer zuurstof verbruikt wordt en onder de roest daardoor een lagere zuurstofconcentratie heerst als aan het metaaloppervlak er om heen. Ook in andere gevallen, waar door enigerlei oorzaak de zuurstoftoetreding belemmerd wordt (b.v. in nauwe spleten), komt deze oorzaak van plaatselijke aantasting naar voren.

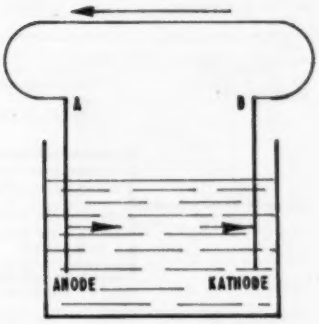


Fig. 1.

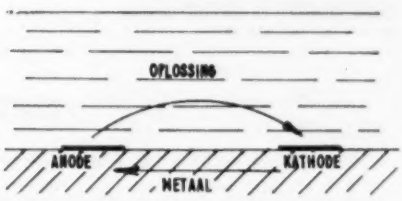


Fig. 2.

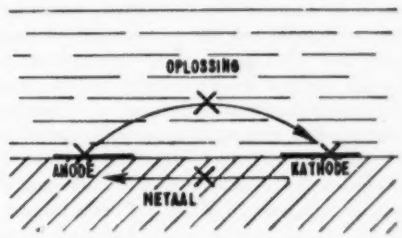


Fig. 3.

5. Spanningen in het metaal, b.v. als gevolg van koude deformatie veroorzaken potentiaalverschillen, en wel in die zin, dat de gedeformeerde plaatsen anodisch zijn t.o.v. de niet-gedeformeerde.

Behalve deze oorzaken van elementvorming in het metaal zelf of in het milieu, waarmede het in contact is, zijn er nog andere oorzaken van aantasting, waarbij het te beschouwen metaal anode is, doch de oorzaak daarvoor buiten het betrokken metaal zelf ligt. Hieronder vallen het aanwezig zijn van zwerfstromen, contacten met andere, edeler metalen, waarbij de aantasting samenvalt met de plaats, waar de stroom uit het metaal naar het milieu overgaat. Een tussengeval is de aanwezigheid van een uit het metaal zelf gevormde kathodische deklaag (b.v. walshuid op staal), die aanleiding geeft tot anodisch oplossen van het onbedekte deel van het metaal.

In fig. 4 zijn naast de oorzaken voor de vorming van corrosie-elementen tevens een aantal factoren aangegeven, die het functionneren van het element in positieve of negatieve zin beïnvloeden, gerangschikt naar de plaats waar zij werkzaam zijn (zie schema fig. 3).

Van deze factoren is de zuurstof en de werking van zgn. inhibitoren het belangrijkst.

De zuurstof heeft een versnellende invloed, doordat zij een belangrijke rol vervult bij de beide reacties, die bij de kathode zijn aangegeven voor de electronen-overdracht bij stroomdoorgang.

In de eerste reactie is de zuurstof direct electromotorisch werkzaam. De potentiaal wordt bepaald of beïnvloed door de zuurstofconcentratie. Hiermede hangt de corrosie door zgn. „differential aeration" samen. De zuurstof is dan de noodzakelijke voorwaarde voor de corrosie, die echter plaats vindt daar, waar de zuurstof ontbreekt of in mindere mate kan toetreden.

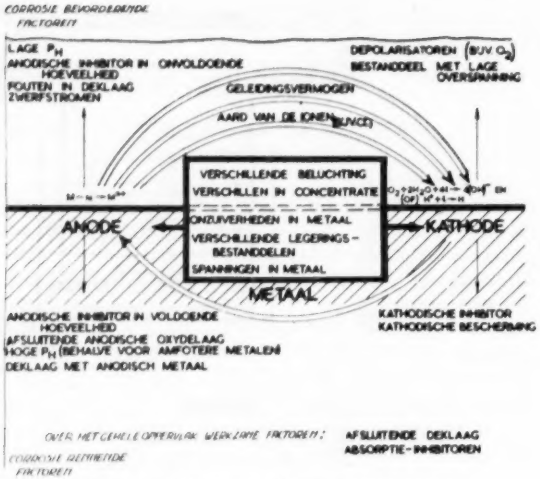


Fig. 4. Schema van het corrosieproces.

In de tweede kathodische reactie, de waterstofafscheiding, speelt de zuurstof een secundaire, echter daarom niet minder belangrijke rol. De waterstofafscheiding is nl. een niet glad verlopend proces, maar ondervindt veelal belemmeringen, die tot gevolg hebben, dat de theoretisch nodige potentiaalwaarde in sterke mate moet worden overschreden, voordat zich waterstof in gasvorm ontwikkelen kan. Door de aanwezigheid van stoffen, die in staat zijn de waterstof te binden (b.v. opgeloste zuurstof, die deze in water omzet), zgn. *depolarisatoren*, wordt de belemmering van de kathodische reactie opgeheven en daarmede de werking van het corrosie-element gestimuleerd.

Behalve versnellend kan zuurstof ook vertragend werken, als nl. onder invloed of medewerking van de zuurstof zich aan de anode afsluitende deklagen vormen (staal, aluminium).

Het is begrijpelijk, dat deze dubbele rol van de zuurstof de ontwikkeling van een samenvattende theorie van het corrosie-mechanisme lange tijd in de weg gestaan heeft.

Een belangrijke invloed op het verloop van de corrosie kunnen zgn. inhibitoren hebben; dit zijn stoffen, die door de vorming van een goed hechtende en afsluitende laag op het metaal-oppervlak, hetzij aan de anode, hetzij aan de kathode, het element min of meer blokkeren. Deze laag kan zowel een geadsorbeerde laag van een of andere organische stof zijn, als een verbinding van het betreffende metaal met de als inhibitor toegevoegde stof.

Aan de kathode, waar ten gevolge van de daar verlopende reactie de vloeistof alkalisch wordt (er worden OH^--ionen gevormd, resp. worden H^+-ionen weggenomen; de pH stijgt) kunnen zich onoplosbare hydroxyden afscheiden bv. $Zn(OH)_2$ uit toegevoegde zinkzouten. Aan de anode zijn het weer andere producten o.m. chromaten en fosfaten, die onoplosbare deklagen vormen met het aan de anode oplossend metaal.

Bij deze inhibitoren moet duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen de kathodische en de aan de anode werkzame inhibitoren. De eerste verkleinen nl. het werkzame kathode-oppervlak en verminderen daardoor de stroomsterkte in het corrosie-element in evenredigheid met het relatief bedekte kathode-oppervlak. Een onvoldoende afdekking levert dus geen ander bezwaar, dan dat de werking niet het maximale effect bereikt.

Wordt een anodische inhibitor gebruikt, dan is een tekort zeer gevaarlijk, omdat dan de stroom van het door de inhibitor niet beïnvloede gehele kathodische oppervlak op de enkele niet beveiligde anodische plaatsen wordt geconcentreerd, met het gevolg, dat sterke plaatselijke aantasting (pitting) zal optreden.

In de meeste gevallen is bij spanningsvrije aantasting de corrosie gelijkmatig, of gaat deze gepaard met een meer of minder sterke pitting. De aanwezigheid van putvormige corrosie wijst in het algemeen op aanwezigheid van kleine anodische plaatsen naast een grote kathodische oppervlakte. Ook bij aantasting door zwerfstromen, treden deze als regel op bepaalde plaatsen uit, waarbij eveneens pitting het resultaat is.

Interkristallijne corrosie treedt bij afwezigheid van materiaalspanningen op, als in het metaal (in dit geval steeds een legering) verschillen in samenstelling voorkomen, waartoe speciaal langs de kristalgrenzen zich verschillende mogelijkheden voordoen. In legeringen, waarin naast het grondmetaal kleine hoeveelheden van een edeler metaal aanwezig zijn, dat zich als afzonderlijk kristal langs de kristallieten van het grondmetaal afzet, treedt interkristallijne aantasting dus scheurvorming op (koperhoudende aluminiumlegeringen). In andere gevallen, b.v. bij chroomnikkelstaal, ondergaat het materiaal onder bepaalde omstandigheden verandering in samenstelling als gevolg van afscheidingen (in dit geval carbide afscheidingen) langs de grenzen van de kristallieten. Door daling in *Cr*- en *Ni*-gehalte van de kristallen ontstaat dan interkristallijne corrosie.

Eveneens plaatselijk, doch van een geheel andere aard zijn de corrosieverschijnselen, die zich voordoen als naast aantasting ook spanningen hun invloed doen gelden.

Werken ook spanningen mede, dan gaat de corrosie steeds gepaard met scheurvorming. Bij corrosievermoeiing lopen de scheuren bij voorkeur door de kristallen in de richting van meest bevoorrechte glijdvlakken. Bij spanningscorrosie (hiertoe behoort o.m. loogbrosheid, season cracking) overheerst interkristallijne corrosie.

Het behoeft geen betoog, dat alle vormen van corrosie waarbij scheurvorming optreedt, veel gevaarlijker zijn dan de meer egale vormen van corrosie, alhoewel deze laatste met een veel groter materiaalverlies gepaard gaan. Bij corrosie onder scheurvorming kan de constructie in gevaar komen bij relatief zeer kleine materiaalverliezen.

Op grond van de voorafgaande beschouwingen, is het nu tot op zekere hoogte mogelijk, de maatregelen te begrijpen of aan te geven, die de kans op corrosie-moeilijkheden verminderen of geheel opheffen. Aangezien de grondoorzaak van corrosie gelegen is in de aard van het metaal, dat een negatieve potentiaal vertoont, kan men zich allereerst afvragen, in hoeverre de mogelijkheid aanwezig is, het betrokken metaal door toevoegen van legeringsbestanddelen te veredelen. Teneinde hierbij het gevaar van versterkte aantastbaarheid, dat zou optreden bij het inbrengen van kristalsoorten, die kathodisch zijn t.o.v. het grondmetaal te ontgaan, zou hiervoor een legeringsmetaal gekozen moeten worden, dat met het hoofdbestanddeel een homogene vaste oplossing vormt. Door het legeren moeten verder de specifieke eigenschappen niet of weinig veranderen en de toevoeging moet economisch ook mogelijk zijn.

Gaat men na, hoe in het geval van een homogene oplossing de potentiaal verloopt met de grootte van de toevoeging van het edeler metaal, dan blijkt, dat daarmee weinig bereikt kan worden. De potentiaal verandert nl. bij kleine toevoegingen maar zeer weinig en eerst als de hoeveelheid legeringsmetaal meer en meer gaat overwegen, vindt een stijging van de potentiaal naar de edeler waarde van het toegevoegde legerings-element plaats.

Een andere mogelijkheid, die in het electro-chemisch karakter van het corrosieproces besloten is, is het vèrgaand zuiveren van het onedele metaal. Men neemt hiermede nl. een der oorzaken voor de vorming van lokaalelementen en het depolariseren van de kathodische reactie door aanwezigheid van plaatsen met kleinere overspanning weg. Inderdaad vindt deze mogelijkheid in bepaalde gevallen met min of meer succes toepassing. Voorbeelden zijn het Armco ijzer, dat relatief zuiver is, echter ook slechts weinig koolstof bevat en dus alleen toepassing kan vinden in gevallen, waarin aan de treksterkte geen hoge eisen worden gesteld. Hetzelfde geldt voor het zeer zuivere aluminium, dat ook gebruikt wordt voor het platteren van minder corrosie-bestendige, veredelbare aluminium-legeringen.

In tabel 1 zijn de potentiaalwaarden vermeld, die door ZEERLEDER worden opgegeven voor een aantal metalen en legeringen t.o.v. een verdunde keukenzoutoplossing (2% *NaCl*). Meestal geeft men de metaal-potentialen op in de zgn. spanningsreeks, waarin de evenwichts-potentialen zijn aangegeven van de zuivere metalen t.o.v. een normaal oplossing van de ionen van dat metaal. Bij het overgrote deel van de corrosiegevallen, heeft men echter niet met een dergelijke goed gedefinieerde potentiaal te maken en bevindt het metaal zich in een milieu, waarin de eigen metaalionen niet of slechts in zeer geringe hoeveelheid aanwezig zijn. Hoewel het potentiaalverschil tussen de gegeven reeks metalen en de zoutoplossing dus thermodynamisch niet gefundeerd zijn, heeft deze opgave toch wel practische waarde en is in veel opzichten een betere leidraad dan de spanningsreeks, waar bovendien slechts de zuivere metalen in voorkomen. De keuze van de zoutoplossing is natuurlijk arbitrair.

Deze tabel geeft een zeker inzicht in de aard van het metaal of de legering, nl. of deze meer of minder edel is. Ook verstrekt de tabel aanwijzingen over de relatieve ligging van de potentialen van legeringen als gevolg van de aanwezigheid van verschillende legeringsbestanddelen. Het blijkt b.v., dat de potentialen van de koperhoudende aluminiumlegeringen hoger liggen dan die van zuiver aluminium en van de *Al-Mg* en *Al-Mg Zn*-legeringen (zie tabel 1).

Dat de koperhoudende *Al*-legeringen niet corrosiebestendig zijn, vindt zijn oorzaak in het grote verschil in potentiaal tussen *Al* en de koperhoudende bestanddelen. Bij de met het magnesium en het mangaan gelegeerde lichte legeringen ontbreken die grote potentiaalverschillen tussen de afzonderlijke bestanddelen en wordt een goede weerstand tegen corrosie verkregen, ondanks de lagere potentiaalwaarde van de legering als geheel. Hierbij spelen ook afdekkende oxydelagen een rol.

Voort is van belang, hetgeen zal geschieden als door contact van twee verschillende metalen aantasting van een van beide kan optreden door galvanische werking. Dit contact kan zijn: een afdekking (b.v. verzinken van staal, platteren van *Al*-legeringen) kan ook ontstaan door verbinding van twee verschillende metalen. Bij bescherming door een metaaldeklaag wordt veelal gebruik gemaakt van afdekkingen, die anodisch zijn t.o.v. het grondmetaal, omdat ook bij kleine beschadiging de beschermende werking effectief blijft.

Zo kan men staal met zink, koperhoudende *Al*-legeringen met zuiver *Al* beschermen. Afdekken met een metaal, dat edeler is dan het grondmetaal leidt bij beschadiging van de deklaag tot plaatselijke aantasting van het grondmetaal.

Behalve door metaaldeklagen zijn nog talrijke beschermingsprocédé's in gebruik. In dit verband kunnen genoemd worden alle procédé's, waarbij het metaal zelf aan de vorming van de deklaag deelneemt, zoals oxyderen, anodiseren,

TABEL 1[1])

Potentiaal van metalen in een met lucht verzadigde oplossing van 2% NaCl bij 18—20 °C.

Metaal	Potentiaal t.o.v. de normaal calomel-electrode in een met lucht verzadigde opl. van 2% *NaCl* bij 18-20°C (in *mV*)	Potentiaal t.o.v. zuiver aluminium (99,3%) in een met lucht verzadigde opl. van 2% *NaCl* bij 18-20°C (in *mV*)
Magnesium	~ —1600	~ —850
Zink	~ —1050	~ —300
Al-Mg en *G Al-Mg*	—800 tot —850	—100 tot —50
Al-Mg-Mn en *G Al-Mg-Mn*	—760 tot —800	—60 tot 0
Al-Mg-Si en *G Al-Mg-Si*	—740 tot —760	—20 tot +10
Cadmium	—740 tot —760	—20 tot +10
Zuiver aluminium 99,3%	—740 tot —750	0
Al-Si en *G Al-Si*	—700 tot —730	+10 tot +50
Al-Cu en *G Al-Cu*	~ —650	~ +100
Al-Cu-Mg (warm gehard)	~ —650	~ +100
Al-Cu-Mg (bij 20 °C uitgehard)	—580 tot —600	~ +150
IJzer en S.M. Staal	—600 tot —700	+50 tot +150
Lood	—480 tot —500	~ +250
Tin	—450 tot —470	~ +300
Messing (50% *Zn*)	~ —350	~ +400
Nikkel	~ —270	~ +480
Messing (30% *Zn*)	~ —250	~ +500
Koper	—220 tot —250	~ +500
Zilver	—50 tot +50	+700 tot +800
V2A-staal	~ +100	~ +850
Platina	+200 tot +350	+950 tot +1100

De legeringen zonder *G* zijn kneedlegeringen.
G betekent gietlegeringen.

chromaat-, fosfaat- en dergelijke behandelingen. Hierbij wordt een isolerende deklaag gevormd, die afhankelijk van hechting en dichtheid een beschermende werking uitoefent. Als een metaal, b.v. een koperhoudende, lichte legering, door platteren met *Al* beschermd is, is het niet aan te raden, deze verder te pogen te verbeteren, omdat dan door het aanbrengen van een isolerende laag de galvanische bescherming van de anodische metaaldeklaag verloren gaat.

Het spreekt vanzelf, dat een dichte afdekking met andere middelen, verf, rubber, plastics, bitumen, bij algehele dichtheid en goede hechting afdoende bescherming van het onderliggende metaal kunnen geven. In vele gevallen is een dergelijke maatregel echter technisch onmogelijk. Waar zij kunnen worden toegepast, zijn zeer goede resultaten te bereiken, vooral met de moderne kunstharsproducten.

Over inhibitoren werd reeds in het voorafgaande een en ander vermeld. Het gebruik van inhibitoren komt in aanmerking in die gevallen, waarbij met een beperkte hoeveelheid vloeistof gewerkt wordt, zoals bij gesloten koelsystemen en dergelijke. Ook bij de bescherming door organische deklagen spelen inhibitoren dikwijls een belangrijke rol. Hieraan kan nog worden toegevoegd, dat in de laatste jaren ook een aantal gasvormige stoffen met inhibitorwerking technische toepassing hebben gevonden, een toepassing, die vooral van belang is bij het opslaan en bewaren van metalen voorwerpen, zoals machineonderdelen, reserve delen, etc. Overigens is bij opslag reeds zeer veel te bereiken door conditionneren en stofvrij houden van de opslagruimte.

[2]) VON ZEERLEDER, Technologie der Leichtmetalle, 1947 pag. 97

In de opvatting, dat corrosie optreedt, daar waar de stroom uit het metaal naar een oplossing overgaat, ligt een mogelijkheid besloten, om in het corrosieproces in te grijpen. Indien men nl. door gebruik te maken van een uitwendige stroombron zoveel stroom in omgekeerde richting in het metaal stuurt, dat geen uittreden van electrische stroom meer voorkomt, is ook de oorzaak van corrosie weggenomen. Tegenwoordig wordt veel gebruik gemaakt van deze mogelijkheid, *kathodische bescherming*, zo genoemd, omdat het te beschermen metaal over het gehele oppervlak tot kathode wordt gemaakt, hetzij door het aanbrengen van zink- of magnesiumanoden, hetzij door gebruik te maken van een uitwendige gelijkstroombron.

Contacten tussen metalen van verschillende potentiaal zijn in veel gevallen onvermijdelijk met alle gevolgen daarvan. Het minst edele metaal, dat dan in het gevormde element anode is, wordt aangetast. Het is niet altijd mogelijk in die gevallen de twee metalen volledig electrisch te isoleren. Als dit wel kan, is nog niet steeds het euvel verholpen, want de mogelijkheid bestaat, dat dan het edeler metaal — zij het in geringe mate — wordt aangetast, omdat de vóór het isoleren door het onedeler metaal uitgeoefende kathodische bescherming is opgeheven. Zelfs kan de toestand er door verergerd worden, als de opgeloste deeltjes van het edeler metaal zich, getransporteerd door een vloeistofstroom, afzetten op het onedele metaal. Dit kan zich b.v. voordoen in systemen, waarin naast stalen leidingen en reservoirs koperen onderdelen, fittingen, koelaggregaten, die onderling goed geïsoleerd zijn, aanwezig zijn. Het dan op het staal afgezette koper blijft een voortdurende bron van aantasting vormen.

Doet zich in het geval van galvanische corrosie door contact van twee metalen, de mogelijkheid van bekleding voor, dan zou men geneigd zijn allereerst het anodische, dus aangetaste metaal te gaan bekleden. Onder verwijzing naar hetgeen vroeger werd opgemerkt over anodische en kathodische inhibitoren verdient het echter overweging, allereerst het meer edele metaal te bekleden, waarmee de oorzaak van de aantasting, nl. de elementwerking wordt weggenomen zonder gevaar voor pitting, die te vrezen is bij onvolkomenheden in de bekleding van het anodische metaal.

Corrosie bij hoge temperatuur

Bij temperaturen, waarbij de vorming van water in vloeibare toestand uitgesloten is, vervalt uiteraard de mogelijkheid van normale electrochemische corrosie. Er kan dan alleen sprake zijn van een directe chemische inwerking van zuurstof en andere gassen op het metaal. Naarmate de temperatuur hoger ligt verlopen de chemische reacties, die in geval van zuurstof-contact, leiden tot vorming van metaaloxyden op het oppervlak van het metaal, sneller. Hoewel langzaam en voor het oog onzichtbaar is in verschillende gevallen ook reeds bij gewone temperatuur bij afwezigheid van vocht de vorming van een oxydehuidje door directe chemische inwerking van luchtzuurstof mogelijk. Deze werd o.a. door EVANS en VERNON aangetoond voor roestvrij staal en aluminium.

Of oxydevorming zal kunnen optreden hangt weer af van de stabiliteitsverhoudingen. Zijn de oxyden niet stabiel, d.w.z. vallen zij uiteen in metaal en zuurstof, zoals het geval is bij de oxyden van de edeler metalen bij verhoogde temperatuur, dan zal bij die temperatuur ook geen aantasting door oxydatie kunnen plaats vinden. Andere, de minder edele metalen, kunnen echter oxyden vormen, die bij hoge temperatuur wel stabiel zijn t.o.v. de vrije metalen en deze zijn derhalve onderhevig aan aantasting. Behalve thermodynamisch zijn deze verhoudingen ook vast te leggen in de toestandsdiagrammen. Voor ijzer en zuurstof blijkt b.v., dat het laagste oxyde het *FeO* eerst boven 570 °C stabiel is, de hogere oxyden Fe_3O_4 en Fe_2O_3 zijn dit reeds bij lager temperatuur.

De mate, waarin de oxydevorming zal plaats vinden, hangt in hoofdzaak af van de bescherming, die de gevormde oxydelaag kan verlenen aan het onderliggende metaal en van de wijze, waarop ook bij reeds gevormde oxydelaag het aantastingsproces voortgang zal kunnen vinden.

Voor de bescherming is in eerste plaats maatgevend een door PILLING en BEDWORTH gegeven regel, die gebaseerd is op het volume ingenomen door metaal, en oxyde. Zij hebben nl. de stelling ontwikkeld, dat een afdichting van het metaal alleen kan plaats vinden, als het volume van het oxyde groter is dan van het metaal, waaruit dit oxyde gevormd is. Voor ijzer zijn de hoeveelheden ijzer per cc. metaal resp. oxyde als volgt:

7,85 g ijzer per cm^3 ijzer
4,43 g ijzer per cm^3 *FeO*
3,74 g ijzer per cm^3 Fe_3O_4
3,67 g ijzer per cm^3 Fe_2O_3

Er is derhalve bij ijzer, waar de oxyden in de gegeven volgorde in de oxydelaag aanwezig zijn, voldaan aan de regel, dat beginnend bij het zuivere metaal door het geoxydeerde ijzer steeds een groter volume wordt ingenomen. Ook bij andere zware metalen ligt de verhouding tussen de volumina in dezelfde zin. Bij de lichte metalen met uitzondering van aluminium is de verhouding echter omgekeerd met het gevolg, dat die metalen door het oxyde nooit afsluitend kunnen worden bedekt en het oxydatieproces door directe inwerking ononderbroken voortgang vindt.

Door vele onderzoekers is het proces van de oxydevorming verder bestudeerd en nagegaan hoe dit oxydatieproces, hoewel vertraagd, door de beschermende oxydelaag voortgang vindt.

Sluit men beschadiging langs mechanische weg en vernieling door temperatuuruitzetting uit, dan kan bij een dichte oxydelaag de voortgaande oxydevorming alleen plaats vinden door diffusie, en wel komen daarvoor in aanmerking diffusie van de zuurstof naar het metaal en van metaalatomen naar buiten. Voor ijzer werd door DAVIES en medewerkers aangetoond, dat de binnenste *FeO*-laag aangroeit door diffusie van ijzeratomen, terwijl de buitenste Fe_2O_3 laag door diffusie van zuurstof in de Fe_3O_4-laag tot stand komt. De tussenlaag van Fe_3O_4 groeit aan zowel door diffusie van ijzer als door diffusie van zuurstof.

De verbetering van de corosieweerstand bij hoge temperatuur, wordt in hoofdzaak gevonden in de toevoeging van elementen, die dichtheid en hechting van de oxydelaag in gunstige zin beïnvloeden. Voor staal en gietijzer zijn dit naast *Cr* en *Ni* ook *Si* en *Al*. Een grens wordt hier gesteld door de kosten en de invloed op de mechanische eigenschappen. Voor zeer zware eisen zijn legeringen met overwegend chroom en nikkel in gebruik.

Beraadslaging

VRAAG: Kunt U iets naders mededelen over de aard van die gasvormige inhibitoren en hoe die toegepast worden?

ANTWOORD: Dit zijn organische verbindingen (esters, aminen) of organisch gesubstitueerde anorganische (b.v. het Dichan; Dicyclo-hexylammoniumnitriet, $(C_6H_{11})_2 H_2NNO_2$).

Het zijn stoffen met zeer lage dampspanning, die in een afsluitende beschermende laag op het metaal neerslaan. Het Dichan b.v., dat in water enigszins oplosbaar is, levert

dan een verdunde nitrietoplossing, die evenals andere nitrieten een inhibitor-werking vertoont.

Een veel gebruikte toepassing is inpakken in papier, dat geïmpregneerd is met een dergelijke Vapour Phase Inhibitor. Als men door afsluiting naar buiten verliezen door verdamping tegengaat, kan een behoorlijke beschermingsduur verkregen worden. Ook kan men de stof in poedervorm in de verpakking of in de opslagruimte brengen. Voor de gezondheid behoeft niet te worden gevreesd. Men moet deze beschermingsmethode stellen tegenover bedekken met roestwerende olie of conditionneren van de magazijnruimte (constante iets verhoogde temperatuur en een relatieve vochtigheid van 65% of minder).

VRAAG: Er wordt op gewezen, dat er twee soorten geplatteerd duralumin zijn, nl. Duralclad en Alclad. Uit de spanningstabel van *Zeerleder* zou volgen, dat het voordeel heeft, te platteren met kopervrij Dural, omdat men dan groter potentiaal-verschillen krijgt. Bovendien is deze legering harder dan zuiver aluminium. Ook heeft men o.a. bij watervliegtuigen met voordeel nabehandeling en verven toegepast, waarbij de nabehandeling vnl. ten doel had de mogelijkheid van verven te verbeteren.

De door Duitsland gebruikte *AlMgSi* platteerlaag laat zich beter schilderen dan een deklaag van zuiver aluminium.

ANTWOORD: Inderdaad is bij de combinatie van een magnesiumhoudende *Al*-legering en koperhoudend duralumin het potentiaal verschil tussen grondmetaal en deklaag groter dan bij de combinatie zuiver aluminium- en koperhoudend duralumin (zie de tabel van Zeerleder). Het hangt van de sterkte van het corroderend milieu af, welk potentiaal verschil nodig is, om het grondmetaal veilig te stellen. In vele gevallen is het verschil zuiver aluminium-duralumin voldoende. Bij het met een of ander chemisch of electrisch procédé bewerken van de deklaag dient men ermede te rekenen, dat de kathodisch beschermende deklaag door het erop aanbrengen van een niet metallisch geleidende beschermingslaag voor het electrochemisch beschermen uitgeschakeld wordt. Bij beschadiging van deklaag en beschermingslaag wordt het grondmetaal dus niet meer of onvoldoende kathodisch beschermd. Zolang de lagen echter intact zijn en geheel afdichten, speelt de potentiaal geen rol en gaat het derhalve alleen om de levensduur van het materiaal van de deklaag. Dat deze een zekere hardheid heeft, zoals het geval is bij gebruik van kopervrije legeringen en bij anodiseren, heeft natuurlijk voordelen. Het voorkomt beschadiging en vergroot de levensduur van de deklaag, omdat daarop nog geen beroep gedaan wordt voor kathodische bescherming.

Met behulp van de potentialen kan men aangeven, welk materiaal waarschijnlijk zal worden aangetast. Bij een geklonken constructie zal het uit veiligheidsoogpunt verstandig zijn de keuze zo te bepalen, dat de nagels gespaard worden. Men moet dan rekenen met een relatief geringe aantasting van platen etc., waarvan het oppervlak aanmerkelijk groter zal zijn, dan van de nagels.

Men is wellicht geneigd, bij contact van twee verschillende metalen een verbetering te zoeken in het afdekken van het metaal, dat wordt aangetast. Het is (vgl. het besprokene t.o.v. de kathodische-anodische inhibitoren) veiliger de kathode, dus het niet aangetaste metaal, af te dekken. Bij afdekken van het anodische materiaal, moet men bedacht zijn op putvormige corrosie op punten, waar de afdekking te wensen overlaat door beschadiging of porositeit.

VRAAG: Hoe kan men zwerfstroom-corrosie meten? Heeft men een geval, waarin contact is tussen 2 metalen, bv., brons en 13% chroomstaal. In het ene geval zal het chroomstaal in het andere geval het brons kunnen worden aangetast.

ANTWOORD: Men kan in een derg. systeem de door het metaal lopende stroom meten, hetzij via een shunt hetzij door plaatselijke onderbreking van de geleider. Verder kan men metingen doen, terwijl de bron voor zwerfstroom uitgeschakeld is, en wanneer dit niet het geval is. Heeft men geen mogelijkheid om de herkomst van de zwerfstroom te bepalen, dan kan het moeilijk zijn om vast te stellen of zwerfstroom voor de aantasting verantwoordelijk is of niet. Het aanbrengen van isolatieflenzen kan tot verbetering leiden.

VRAAG: Is de zuurstofconcentratie langs de afscheiding tussen water en lucht bij een gedeeltelijk ondergedompeld metaal niet het hoogst en zou deze zone dus niet als kathode onaangetast moeten blijven?

ANTWOORD: Dit is inderdaad het geval als men de omstandigheden van de proef nauwkeurig vastlegt, de vloeistof geheel in rust is en alleen diffusie van zuurstof het verloop bepaalt. In die gevallen begint het roesten aan de verder ondergedompelde delen van het metaal en blijft de zone grenzend aan het oppervlak intact. In de practijk, waar spr. op doelt, heeft men te maken met vloeistof, die in beweging is, er treden grotere of kleinere veranderingen in de stand van het oppervlak op met het gevolg, dat door benatting en verdamping concentratieverschillen en eventueel zoutafzettingen op het oppervlak optreden. Hierdoor gaan de condities voor het ongestoord optreden van differential aeration verloren en kan daardoor roestvorming, zelfs in versterkte mate, langs en boven het vloeistofniveau het gevolg zijn.

VRAAG: Is er een verklaring van het optreden van interkristallijne corrosie in het geval van spanningscorrosie, terwijl bij corrosievermoeiing de scheurvorming trans-kristallijn is?

ANTWOORD: Bij corrosie-vermoeiing heeft men te maken met wisselende belastingen, die speciaal langs de daarvoor gunstig gelegen glijdvlakken in de kristallieten het materiaal beïnvloeden. Dit werkt in die zones de corrosie in de hand en de samenwerking van beide leidt tot het successievelijk ontwikkelen van een scheur bij relatief lage spanning. Bij spanningscorrosie overheerst daarentegen de electro-chemische corrosie, die door de structuur en onzuiverheden langs de kristalgrenzen op die plaatsen wordt ingeleid en waarbij de aanwezigheid van spanning de toetreding van het corrosieve medium bevordert.

VRAAG: Van welke grootte orde is de afstand tussen anodische en kathodische plaatsen?

ANTWOORD: Die kan zeer verschillend zijn. Bij een legering met verschillend samengestelde kristallen zijn de afstanden zeer klein. Bij een gezandstraald oppervlak liggen de anodische en kathodische plaatsen eveneens dicht opeen. In andere gevallen, b.v. bij leidingen in de bodem, kan de afstand tussen de polen van het corrosie-element, b.v. als gevolg van verschillen in grondsamenstelling, zeer veel groter zijn en honderden meters en meer bedragen.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

629.123.56 : 539.4

De sterkte van tankschepen

In een ander overzicht werd de aandacht gevestigd op de nodig gebleken versterking van tankschepen van het type T2, waarvan GREEN in zijn verslag over het eerste halfjaar 1952 van het American Bureau of Shipping melding maakt. Belangrijk in dit verband is een iets later verschenen artikel van MORRELL in Marine Engineering and Shipping Review, Augustus 1952, waarin de schrijver het zelfde onderwerp behandelt. Volgens deze mededeling heeft men besloten het weerstandsmoment van deze schepen 15 percent te verhogen.

MORRELL noemt twee wegen, langs welke men deze versterking kan bereiken. De eerste — ogenschijnlijk de eenvoudigste — bestaat uit het aanbrengen van versterkende strippen op het dek en onder tegen het vlak. Deze wijze van verstijven is wel de eenvoudigste en ook de doelmatigste, doordat de verstijvingen zover mogelijk van de neutrale as worden aangebracht.

Een andere methode maakt echter gebruik van in sommige van deze schepen reeds aangebrachte versterkingen. Men heeft nl. blijkens een mededeling van MORRELL in deze gevallen onder het dek versterkingen aangebracht onder de dwarsscheepse plaatbalken. Deze versterkingen werden nu veel effectiever gemaakt door hen met de dekplaten in verbinding te brengen (zie fig. 1). Verder werden op de bodem aan elke zijde twee zaadhouten aangebracht van dezelfde hoogte als de wrangen.

Een volgens MORRELL vroeger al aangebrachte versterking — in de oorspronkelijke publicatie van deze schepen, *Mar. Eng. and Shipping Review*, Juli 1947, komt deze nog niet voor — wordt gevormd door de zogenaamde „crack arrestors", d.w.z. op dek en bodem bevestigde strippen op ongeveer een achtste van de breedte uit de zijde van het schip. Deze, zowel als de reeds genoemde profielen onder het dek, wijzen erop, dat men, behalve de twee zeer ernstige gevallen, al eerder moeite met het langsverband van deze schepen heeft gehad.

Het falen van het oorspronkelijke verband van deze schepen is niet zeer bemoedigend wat betreft het vertrouwen, dat men kan stellen in onze langsscheepse sterkteberekening. Het artikel in 1947 van deze schepen geeft nl. een uitvoerig grootspant, waardoor het mogelijk is het weerstandsmoment van de dwarsdoorsnede met vrij grote nauwkeurigheid te benaderen. Schat men vervolgens het neerbuigende moment, dat in zeegang kan optreden, op $\frac{\triangle L}{35}$, hetgeen zeker niet te optimistisch is, dan komt men tot spanningen van 1240 kg/cm² in het dek en 1140 kg/cm² in de bodem, welke cijfers men niet te hoog kan noemen. Met een vergroting van het weerstandsmoment met 15 percent zouden ze tot 1080 en 990 verminderen.

J. C. A. S.

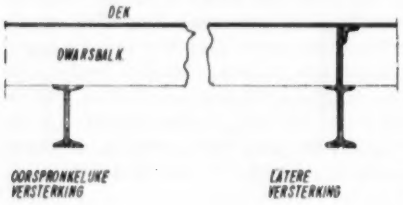


Fig. 1.

Rectificatie van het artikel van dr ir J. Balhan

(Eerste gedeelte in *De Ingenieur* nr 6, blz. W. 29).

Tot ons leedwezen is er enige verwarring ontstaan in de plaatsing van de figuren 7 en 15. Hier volgt herplaatsing zoals bedoeld was.

Blad 1.

Blad 2.

Fig. 15. Cavitatiebeeld van de bladen 1 en 2 van schroef 611 achter de plank met gazen in de cavitatietunnel.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 4: Vacantieleergang 1952: III. Enige beschouwingen over het cavitatieerosie vraagstuk bij scheepsschroeven (vervolg en slot), door dr ir J. BALHAN. IV. Corrosie van metalen, door prof. dr C. A. LOBRY DE BRUYN. — Korte Technische Berichten: De sterkte van tankschepen. — Rectificatie.

Spiegeling

kan onder bepaalde omstandigheden het effect verhogen. Bij het verrichten van werkzaamheden zal spiegeling van de lichtbron in het werkvlak hinderlijk zijn. Dit is slechts één van de problemen waarmede rekening moet worden gehouden bij het verlichten van ruimten. Onze lichttechnische adviseurs zullen U gaarne vrijblijvend adviseren.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

1116

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VERDAMPERS - Voor het indampen en regenereren van dunsappen en dergelijke.

Jaarbeurs 17-26 Maart 1953, Croeselaan, vak VIII 801-803

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

995-1

I. B. I. V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

921

Het Architecten- en Ingenieursbureau Ir A. van der Steur en Ir J. P. v. Bruggen vraagt voor spoedige indiensttreding:

1. **EEN JONG CIVIEL INGENIEUR**
2. **EEN JONG BOUWKUNDIG INGENIEUR**

Uitvoerige met de hand geschreven sollicitaties, onder opgave van verlangd salaris, aan genoemd bureau Graaf Florisstraat 40 te Rotterdam.

Persoonlijk bezoek alleen na oproep.

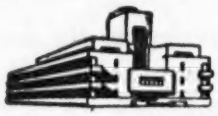
VEZELINSTITUUT T.N.O.
vraagt voor haar filiaal te ENSCHEDE

CHEMICUS (T.H. of Univ.)
die ingeschakeld zal worden bij het ontwikkelen en het in de praktijk brengen van een nieuwe werkwijze op het gebied van textielfinishing; gespecialiseerde kennis is niet zo zeer noodzakelijk dan wel initiatief en het vermogen om met anderen - ook uit de industrie - samen te werken;

alsmede een

Natuurk.- of Werktuigb. Ingenieur
(ev. physicus met uitgespr. techn. aanleg), die zich deels kan belasten met researchwerk - beschikt wordt over een proefspinnerij - en anderdeels als verbindingsman met de industrie kan optreden t.a.v. mechanisch-technologische werkwijzen; er zal een ruime inwerkperiode zijn.

Sollicitaties, uitsluitend schriftelijk, met voll. inlichtingen o.a. laatstgen. sal., richten aan Afd. Pers.zaken van het Vezelinstituut T.N.O., Mijnbouwstraat 16 A, Delft.



UNILEVER N.V.

zoekt een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

ter opleiding in hare bedrijven.

Leeftijd ten hoogste 30 jaar.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Centrale Personeelafdeling van Unilever N.V., Museumpark 1, Rotterdam, onder no. 327.

De Gedeputeerde Staten der provincie Drenthe vragen voor spoedige indiensttreding bij de afdeling Wegen van de Provinciale Waterstaat een

HOOFDINGENIEUR

(salarisgrenzen *f* 7200.— — *f* 8640.—, exclusief de bekende toeslagen).

Sollicitanten moeten beschikken over een ruime ervaring op het gebied van de voorbereiding en de uitvoering van wegenbouwkundige werken.

Gezegelde sollicitaties binnen veertien dagen na de verschijning van dit blad in te zenden bij Gedeputeerde Staten van Drenthe te Assen.

Inlichtingen verstrekt desgewenst de Hoofdingenieur-Directeur van de Provinciale Waterstaat, Brink 1 te Assen, tel. 3641 K 5920, op de eerste en tweede Woensdag na het verschijnen van dit blad of na overleg.

Bestel en betaal

morgen bij Uw boekhandel

De Ramp

Met voorwoord van H.M. de Koningin.

Meer dan honderd foto's uit het noodgebied en een kaart in zes kleuren van de overstroomde landsdelen.

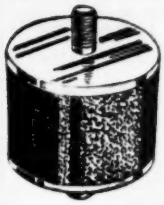
96 pagina's. Gebonden. Groot formaat 19 x 25½ cm.

De prijs is f. 3.50. Door belangeloze samenwerking komt de gehele opbrengst ten goede aan het

Nationaal Rampenfonds

Snelle hulp is dubbele hulp. Onmiddellijke inschrijving en betaling zijn dringend gewenst.

PUBLICATIE VAN DE VEREENIGING TER BEVORDERING VAN DE BELANGEN DES BOEKHANDELS



VOOR DE OPLOSSING VAN UW TRILLING- EN GELUIDSPROBLEMEN

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

- *BUFFERS*
- *RAILS*
- *W-ELEMENTEN*
- *U-ELEMENTEN*
- *RINGELEMENTEN*
- *STOOTLIJSTEN*
- *VRAAGT PROSPECTUS*

BERGMANN - ROTTERDAM

Tel: K 1800-29502* — ALLEENVERTEGENWOORDIGERS — GOUDSESINGEL 76/80 (Industriegebouw)

966

DE N.V. NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN TE UTRECHT

vraagt voor spoedige indiensttreding bij de Dienst van Weg en Werken pas afgestudeerde

CIVIEL INGENIEURS

met diploma T.H.

Ook zij, die het diploma zeer binnenkort hopen te verwerven, kunnen solliciteren.

Brieven met uitvoerige inlichtingen te zenden aan de 2e Afdeling van de Algemene Dienst te Utrecht.

N S

WERKSPOOR

WAGON- EN BRUGGENFABRIEK TE UTRECHT

vraagt voor haar

IJZERGIETERIJ TE UTRECHT:

a. ASSISTENT-CHEF

Vereisten:

- Grote ervaring in soortgelijke functie in gieterijbedrijf
- Bij voorkeur meer dan Middelbaar Technische opleiding
- Leeftijd max. 45 jaar

Eigenhandig geschreven sollicitatie met pasfoto onder letter G. 1 te richten aan het Secretariaat.

b. INGENIEUR

met ambitie voor gieterij-techniek ter opleiding hierin.

Vereisten:

- T.H. Delft of gelijkwaardig diploma
- Enige werkplaatsservaring
- Leeftijd ± 30 jaar

Eigenhandig geschreven sollicitatie met pasfoto onder letter G. 2 te richten aan het Secretariaat.

Vooraanstaande machinefabriek in het Westen des lands wenst voor een nieuw te scheppen staffunctie een

INGENIEUR

aan te trekken, die rechtstreeks onder de directie zal worden belast met coördinatieproblemen.

Vereist worden: *een persoonlijkheid van formaat, die op grond van zijn leidinggevende kwaliteiten in staat is de directie te ontlasten ten aanzien van deze problemen. Opleiding op Delfts niveau. Leeftijd ongeveer 40 jaar.*

Geboden wordt: *een uitermate verantwoordelijke functie, die voor geschikte candidaten belangrijke perspectieven biedt. Voor de functie is een hoog salaris uitgetrokken, terwijl voor huisvesting eventueel kan worden gezorgd.*

Serieuze candidaten stellen wij in de gelegenheid hun sollicitatie mondeling toe te lichten, waarbij onzerzijds nadere informaties kunnen worden gegeven.

Candidaten, die voor de functie in aanmerking komen, zullen worden uitgenodigd tot een psychologisch onderzoek. De resultaten hiervan zullen met de desbetreffende worden besproken.

Eigenhandig geschreven brieven met pasfoto en volledige inlichtingen omtrent opleiding, ervaring, levensloop en reden van sollicitatie, die uit de aard der zaak vertrouwelijk zullen worden behandeld, onder letter K. 216 te zenden aan het

Amsterdams Psychotechnisch Laboratorium, adviseurs voor beroepskeuze en bedrijfspsychologie o.l.v. Dr. Ph. M. v. d. Heijden, Verdistraat 6, Amsterdam-Z.

VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX

Bezuidenhout 29—31 — 's-Gravenhage

zoeken

OCTROOIGEMACHTIGDE

of

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR,

diploma T.H. of gelijkwaardige opleiding, bereid na verloop van tijd het examen voor Octrooigemachtigde af te leggen. Een behoorlijke kennis van de moderne talen is voor een goede vervulling van deze functie vereist.

Brieven met uitvoerige inlichtingen o.a. bevattend levensloop, reeds vervulde betrekkingen en laatstgenoten salaris te richten aan de Directie.

Bij het

GEMEENTELIJK GAS-, ELECTRICITEITS- EN AUTOBUSBEDRIJF TE UTRECHT

kan worden geplaatst een

Hoofdingenieur voor het Gasbedrijf

in de rang van Hoofdingenieur B.

Vereist: Diploma w.i. of t. Delft (of gelijkwaardige opleiding) en ruime ervaring in de gasindustrie, bij voorkeur in de productie.

Salarisgrenzen incl. toelagen: *f* 8.005,— — *f* 10.387,— (6 jaarlijkse verhogingen).

Het Verplaatsingskostenbesluit is van toepassing.

Sollicitaties met volledige inlichtingen, referenties en foto in te zenden bij de Directeur van het bedrijf binnen 14 dagen na verschijnen van dit blad.

Persoonlijke kennismaking eerst na oproep.

MEUBELFABRIKANT wenst in relatie te komen met
INGENIEUR
ongehuwd, voll. bek. met de Triplexindustrie, praktijkervaring, organisatievermogen en goed met personeel kunn. omgaan. Kapitaaldeelname mogelijk, maar niet vereist. Geheimh. verz. en verz. Br. no. 1049 a. d. Uitg. v. d. blad.

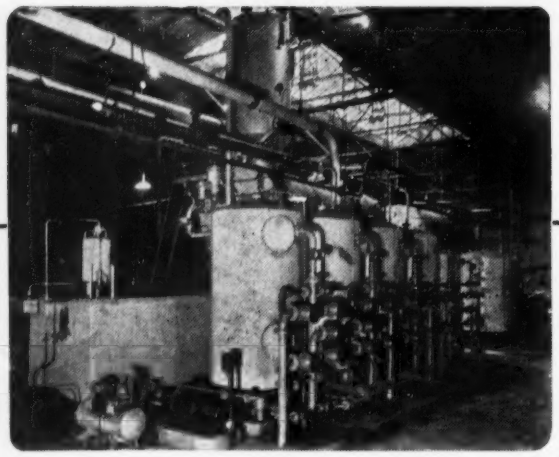
Groenevelt's Compressoren N.V.

capaciteiten van 4—45 M³/ uur **effectief**
werkdruk van 8—30 atmosfeer.

DIEREN — MIDDELHOVENSTRAAT 7 — HOLLAND

ALS U DAAR DE LUCHT VAN KRIJGT...!

982



Wij ontwerpen en fabriceren

complete
waterzuiveringsinstallaties

voor elk water en elke toepassing

VAN WIJK & BOERMA

WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

1274

Bij het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland kan worden geplaatst een **INGENIEUR VOOR DE DISTRIBUTIEDIENST,** bij voorkeur met ervaring op waterleidinggebied. Al naar gelang ervaring en bekwaamheid zal aanstelling plaats vinden als

Ingenieur A,	salarisgrenzen	f 6.602,56 — f 8.238,36 of
Hoofdingenieur,	„ „	„ 7.590,12 — „ 9.534,96.

De bekende toeslagen van 10¼ en 5 % zijn inbegrepen. Kindertoeslag volgens de Provinciale regeling.
Eigenhandig geschreven sollicitaties, met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding en praktijk en een recente pasfoto, worden binnen 10 dagen ingewacht bij de Directie, Essenlaan 10 te Bloemendaal.
Persoonlijke aanmelding alleen na oproep.

INGENIEUR

Scheepsb.k. enkele jaren afgestudeerd, commerc. ervaring, zoekt technisch-commerciële werkkring, b.v. op ingenieursbureau of begrotings- of inkoop-afdeling van fabriek of werf.
Br. no. 1048 aan de Uitgever van dit blad.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

HONDERDDUIZENDEN
TREFWOORDEN
EN DUIZENDEN
AFBEELDINGEN

PHILIPS

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN

Voor de veronderstelde duur van ± 1½ jaar (dus voor een **tijdelijke** functie) wordt ten behoeve van de bouw van een Hoofdkantoor in Istanbul gezocht een

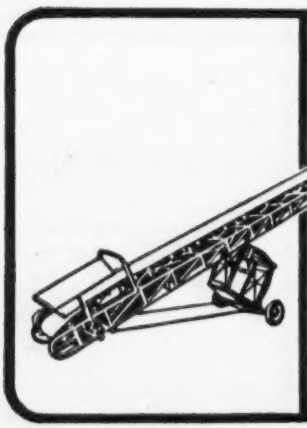
civiel- of bouwkundig ingenieur of een voor dit doel geschikte bouwkundige.

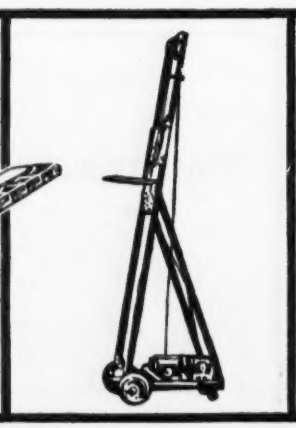
Taak van betrokkene zal o.m. betreffen: contact en overleg met plaatselijke architect inzake ontwerp, bestek enz., terwijl hij mede verantwoordelijk zal zijn voor planning, kwaliteit en tempo van de uitvoering. Kennis van de Franse taal in woord en geschrift is noodzakelijk.

Indiensttreding: zo spoedig mogelijk.

N.B.: Continuering van het dienstverband is - mede afhankelijk van nieuwe projecten - bij voorbaat niet geheel uitgesloten.

Brieven met volledige persoonlijke gegevens te richten tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20, Eindhoven, onder I 5313.





WAGENS VOOR
INTERN TRANSPORT
•
TRANSPORTWERKTUIGEN
•
N.V. ROBUR
TRANSPORTWAGENFABRIEK
v.h. Fa K. RODENBURG
HONSELERSDIJK - Tel. K 1740/4559

1096

SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF
en
MACHINEFABRIEK

N.V. VAN BRINK

WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM
Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

1367

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

1225

Modelmakerij - Draaierij
Metalen Modellen - Coquille's

Fa Pl. van der HOEVEN
Tel. 69743 - 66606 Schiedam

1247

Soester IJzer- en Metaalgieterij
BECKERINGSTRAAT
TEL. 3292 — SOEST — TEL. 3292

1043

B. J. PAASMAN
WERKTUIGENFABRIEK

HYDRAULISCHE PERSEN
en
HOGEDRUK POMPEN

Leidschevaart 14, HAARLEM, Telefoon 21918

987

TIJDSCHAKELAARS
Programmaschakelaar
Delftsche-Electro-Technische-Apparaten-Fabriek
TEL. 4084 - DELFT - de Vlouw 27

1110

INDUSTRIEMAGNETEN
Steinert-Elektromagnetbau

Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneettrommels.
IJzerafscheiders-lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.

1084

METAALHANDEL
M. PAARDEBEK
HARMENJANSWEG 67b en c
HAARLEM
TEL. 12451-18135

Wij kopen alle soorten
IJZER
NON-FERRO METALEN
MACHINES ENZ.

1327

In- en Verkoop
BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN
en Residuen
FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG

Kantoor: Daguerrestraat 119	Tel. 336369
Reitzstraat 215	Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127	Tel. 336925
Binckhorstlaan 173	Tel. 772049

974

„VISNO"
Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting
Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986
Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — transporteurs — Zandstraal cabins.

947

Knoei niet met lompen
Gebruik liever
Poetsdoeken
zij verdienen zichzelf terug!

Amsterdam
Sloterdijk B. 135
Telefoon 80411

Rotterdam
Goudse Rijweg 91a
Telefoon 26458

Den Haag
Korte Houtstr. 29a-b
Telefoon 111473

Utrecht
Majellapark 9
Telefoon 19333

LinMij

1140

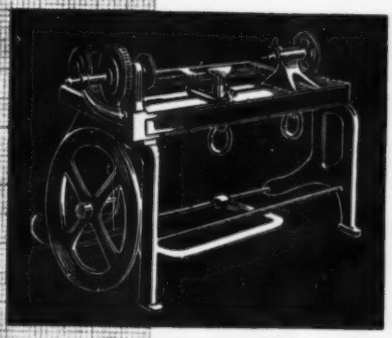
Looden en Verloode Apparaten
Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. ROTTERDAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093
Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

922

Laat ons een centrale verwarming of airconditioning in Uw gebouw installeren. Wij hebben hierin zeer grote ervaring en het is minder kostbaar dan U wellicht denkt.

GEVEKE

AMSTERDAM - ROTTERDAM -NEW YORK- SURABAJA - DJAKARTA - MEDAN



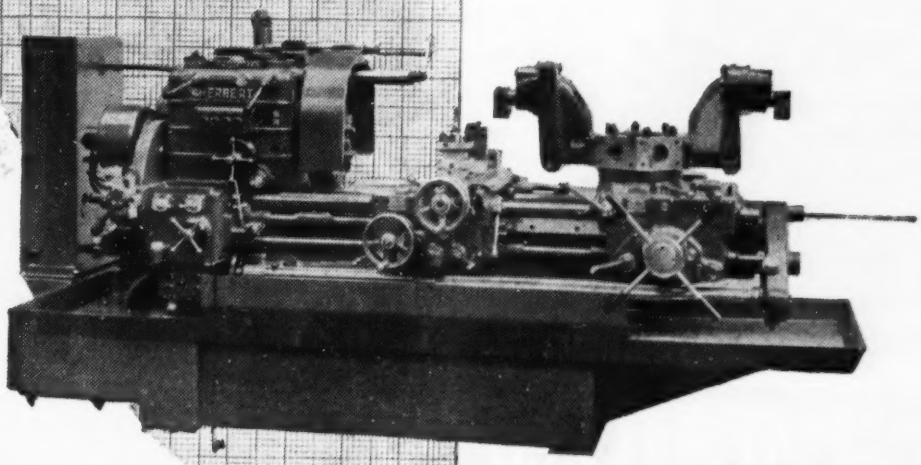
De eerste door ons geïmporteerde draaibank

90 JAREN

LANDRÉ & GLINDERMAN'S

Werktuig- en gereedschaphandel n.v.

1863 L&G 1953



SPUISTRAAT 6-8 - AMSTERDAM-C.

1253

- HYDRAULISCHE PERSEN

Het meest efficient voor

buigen en stampen

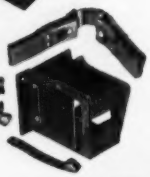
graveren en vlakpersen

inwendig ruimen

uitwendig ruimen

persen van poedermateriaal

klinken en nieten



persen van glas

N.V. Verkoopkantoor:

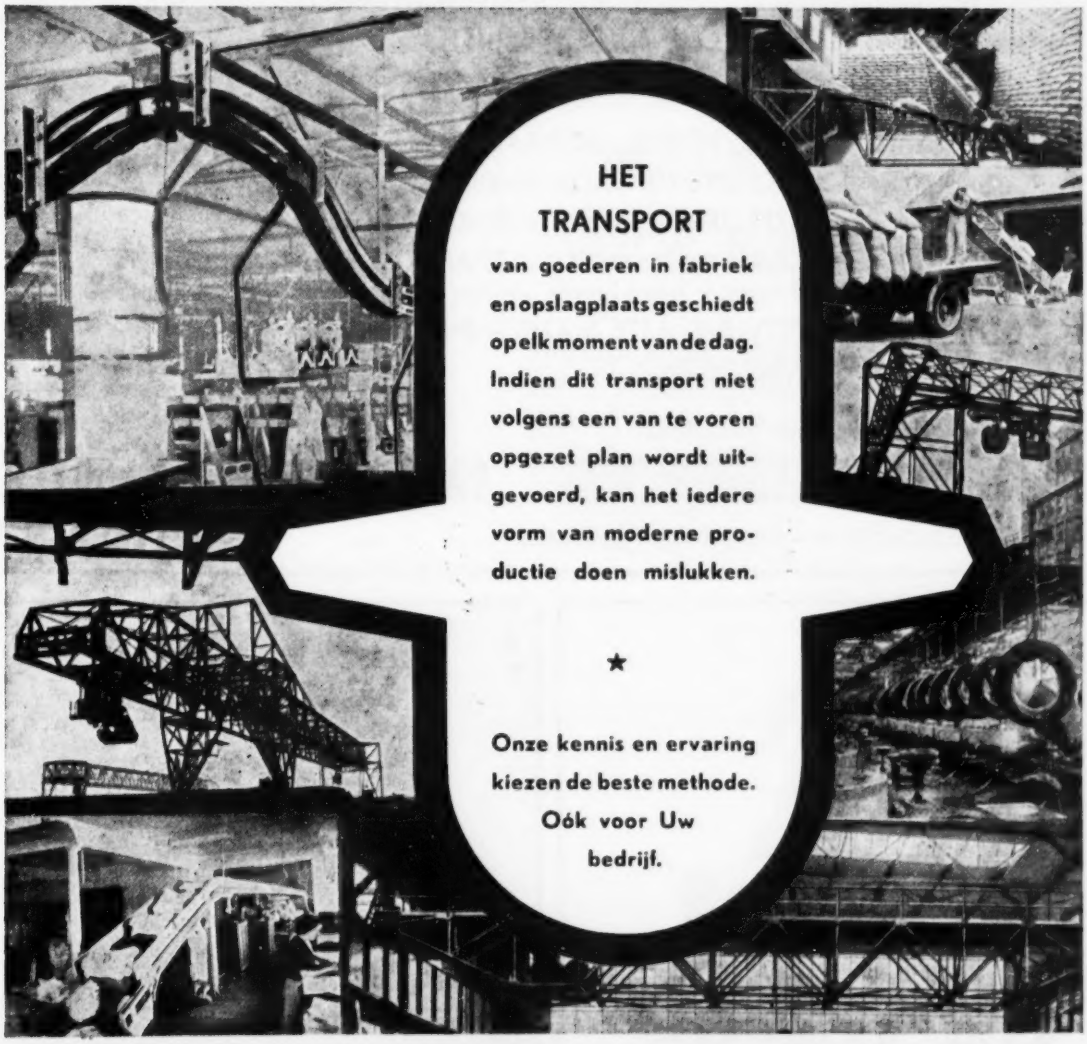
NIEDERRHEINISCHE MASCHINENFABRIK

BECKER & VAN HÜLLEN

PRINS HENDRIKKADE 20—21 - AMSTERDAM - TELEFOON 33061—48827—40713

748-HP

Hoe groot is Uw transportprobleem?



N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ

HOSTACO-ROTTERDAM

GROOTHANDELSGEBOUW – CONRADSTRAAT 18 – TELEFOON 111830

1351

Alle producten van

THE CARBORUNDUM COMPANY

NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)

en hare beide

EUROPESE FABRIEKEN

worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken

CARBORUNDUM en ALOXITE

Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"

GROOTHANDELSGEBOUW, WEENA 723. TEL. 119590 — **ROTTERDAM-C.**

1287

Specialisten in Non Ferro

GIET WERK

CvD

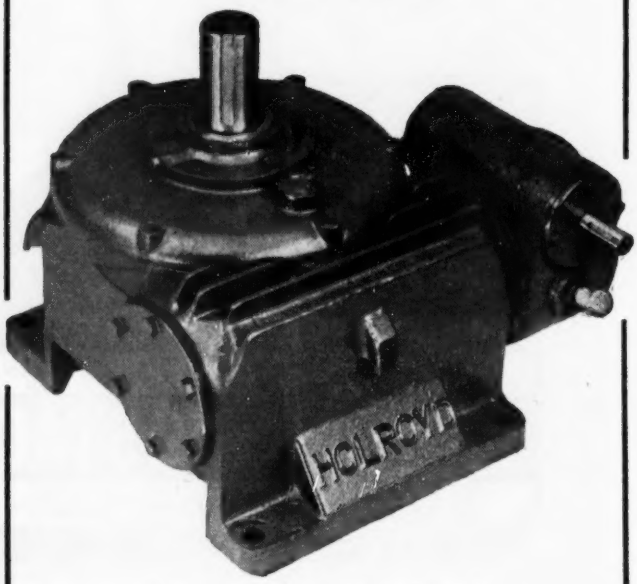
CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

Telefoon K 4920-2243

1212

HOLROYD

Worm en Wormwielspecialisten



STANDAARD kasten uit voorraad
Hoogst mogelijk nuttig effect

Renold Chains Ltd

PRINSENGRACHT 570 - AMSTERDAM - TEL. 30080-45077

1357-2

1334-41

CALTEX

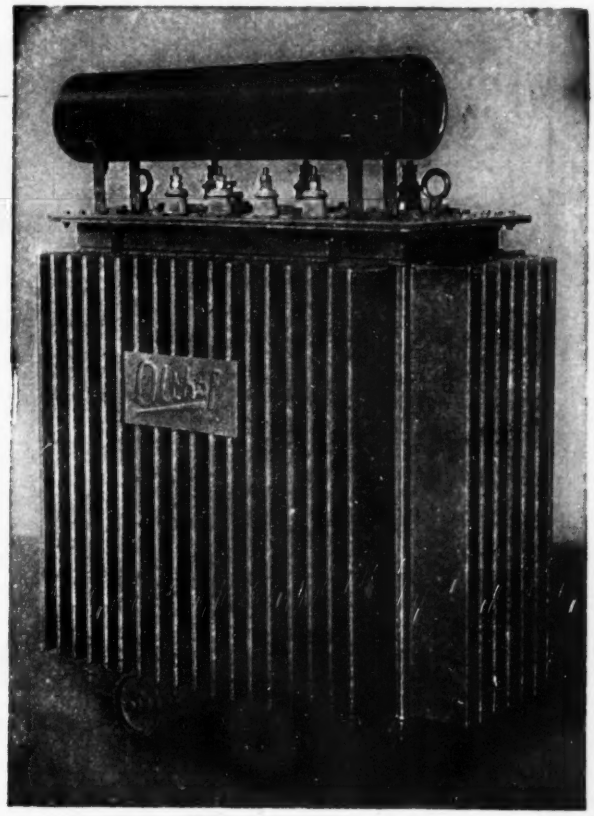
CALTEX

SMEERMIDDELEN

VOOR ELK DOEL

Besparen U geld!

1185



DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN

IN VERMOGENS VAN

50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.

Reehorsterweg 23

EDE (HOLLAND)

TELEFOON 9741

1282

NIEUW!

FIELDEN

TEKTOR

Geeft de eenvoudigste oplossing voor alle niveau regelingen, zowel van vloeistoffen als vaste stoffen.
Electronisch capacitief meetprincipe.
Vraagt Cat. 203T.

Ing. Bureau WITTICH & VISSER
Laan v. Meerdervoort 704 - Den Haag
Tel. 339963

1214

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

1311

J. H. TÖNS
ROTTERDAM
COOLHAVENSTRAAT 40
TELEFOON 50684 - 66630

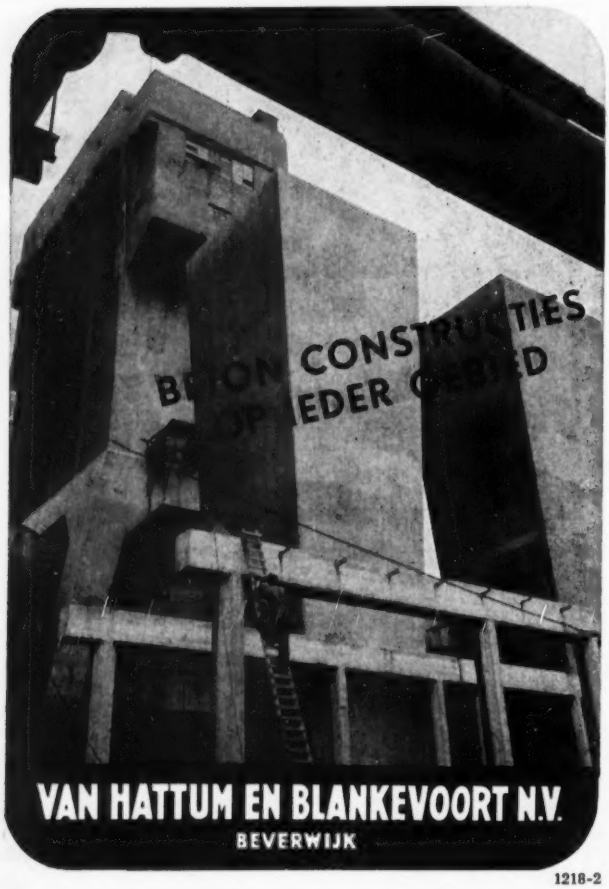
★

APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- EN
VOEDINGSMIDDELEN
INDUSTRIE

in KOPER
RV STAAL
STAAL
ALUMINIUM
LOOD

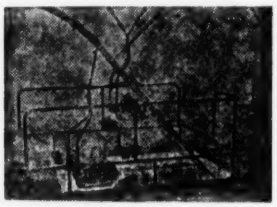
PIJPLEIDINGEN

971



VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.
BEVERWIJK

1218-2



TRANSPORTINSTALLATIES

MECHANISCH

en

PNEUMATISCH

levert:

N.V. Ingenieursbureau „ARO"

Coolhaven 238 Telefoon 52.476

Rotterdam

Vraagt vrijblijvende offerte of bezoek.

1050

Isolatiebedrijf Gresel N.V.

Uitvoerders van isolatiewerken op het gebied van warmte, koude en geluiddemping

★

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

1192

TREK-, DRUK-, TORSIE- EN BANDSTALEN VEREN

Korte levertijd

Verenfabriek „AVERON"

Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

1125

Vervaardiging van **Plastic** *voorwerpen op velerlei gebied*

SPECIAAL TEN DIENSTE VAN DE INDUSTRIE Leverancier van Rijk - Gemeenten - Scheepsbouw enz.

Fa. L. KATAN - Boxtel TEL. K 4106 — 594

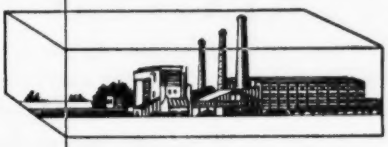
1378

POSTBUS 263 TELEFOON 9932

HEKWERK-INDUSTRIE

DIR. F. RUIGROK EINDHOVEN

1272



vuurvast

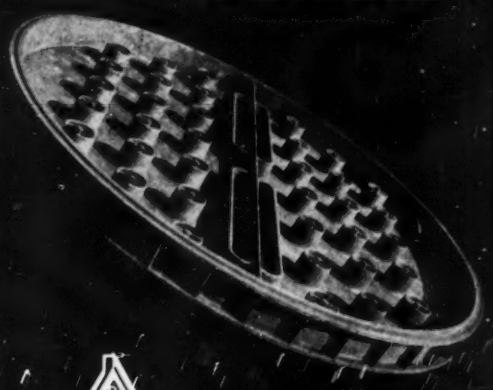
Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen

1048-2

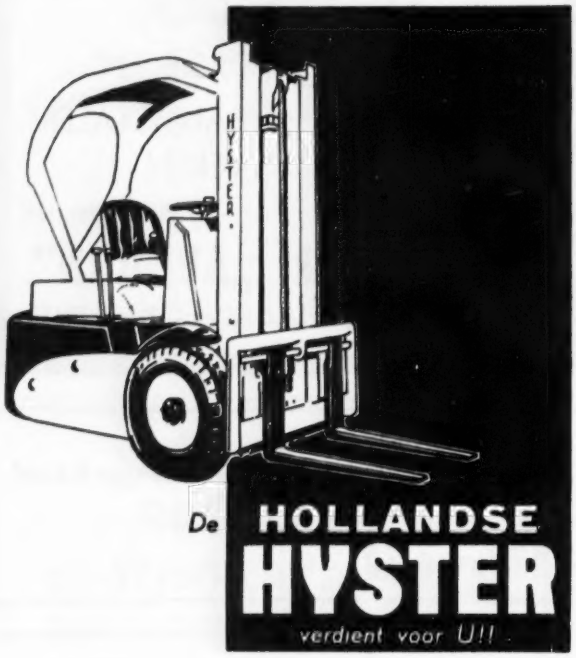
PERLITISCH GIETIJZER



HOLLAND

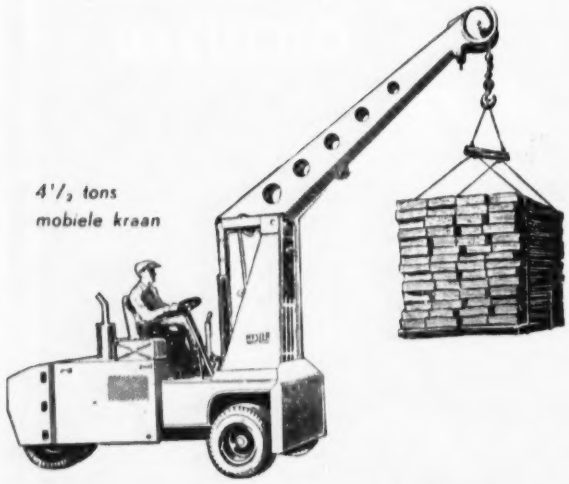
N.V. MACHINEFABRIEK EN IJZERGIETERIJ
„HOLLAND-BERGEN OP ZOOM"

1167-H 1367



De veelgevraagde 2 tons Hyster Vorkheftruck en de Hyster Karry Krane worden thans in de fabriek van de Hyster-Europe N.V. i.o. te Nijmegen gebouwd.

Een nieuwe belangrijke bijdrage tot de industrialisatie van ons land en tot de vereenvoudiging van Uw intern transport.



Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

1260-HV

TECHNISCH HANDELSBUREAU B. BROER

ROTTERDAM — ADRIANALAAN 120 — TELEFOON 47254

* KOGELLAGERS
* ROLLENLAGERS
* LAGERBLOKKEN
* GEREEDSCHAPPEN
* Speciale Kogellagertrekkers

1193

MASSA DRAAI- EN STAMPWERK

- Automatendraai-
- Boor-
- Frais-
- Tap-
- Schaaf-
- Slijpwerk
- Stempels
- Boutjes
- Moeren
- Draadeinden
- Stekkerpennen
- Onderdelen volgens model of tekening

Technische Metaalproducten
Binnenhavenstraat 12
HENGELO (O).
Telef. K 5400 - 2175-4916

DE BOER

1223

C. P. REGTER

★

Nikkel- Brons- en Verchroombedrijf

V.H. DEEGE

★

N.W. Binnensingel 5 - Den Haag - Tel. 11 64 45

1318

KÄMPER

SCHEEPSDIESELMOTOREN TOT 150 PK

- *Solide*
- *Goedkope aanschaffing*
- *Eenvoudige bouw*
- *Besparing*
- *Vlotte levering*

IMPORTEUR VOOR NEDERLAND

N.V. MAATSCHAPPIJ TOT VERKOOP VAN DIESELMOTOREN

VLEUTENSEVAART 10, UTRECHT. TELEF. 21180

1100

A. P. van ANTWERPEN

APVA

METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390. b.g.g. 6613

Elk artikel uit ieder plaatmetaal

★

Stampwerk tot 100 ton

★

Lakken en moffelen in elke kleur

1321

WERI

Universele Klauwplaten

Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

1248

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- en WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

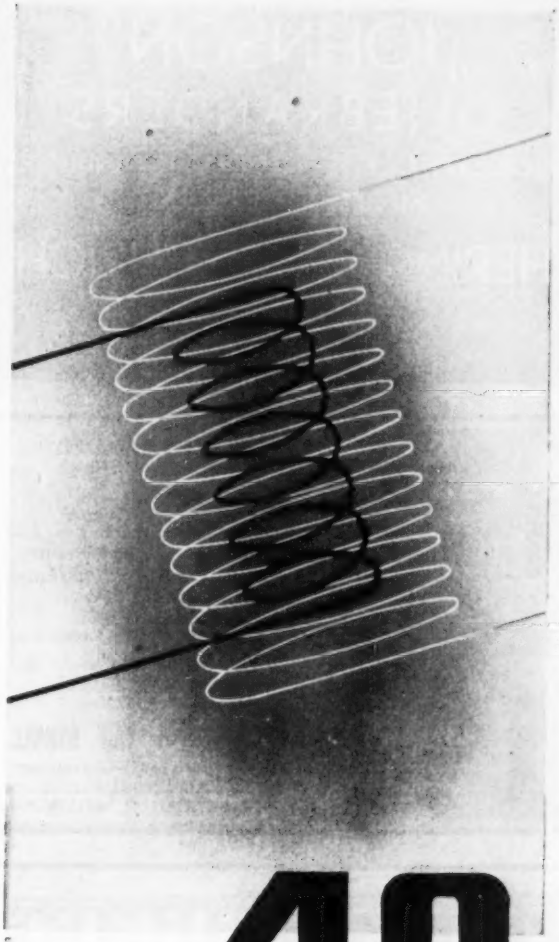
1158

CUPOLOVENS
KROESOVENS
VLAMOVENS
AANWARMOVENS
SMEEDOVENS
SPANTOVENS
GLOEIOVENS
HARDINGSOVENS
VERZINKOVENS
EMAILLEEROVENS
KERNDROOGOVENS
VORMDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS
TRANSP. DROGERS

INDUSTRIE - OVENBOUW RENIRIE & CO

CUYK a.d. MAAS

1046



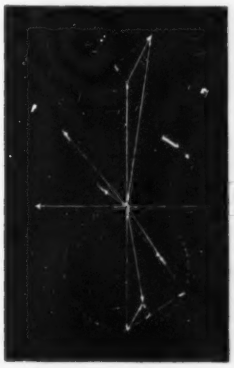
40 jaren

1912-1952

R.E.A.F.

transformatoren

alle soorten transformatoren tot 50 k VA



ROTTERDAMSE
ELECTRISCHE
APPARATEN
FABRIEK

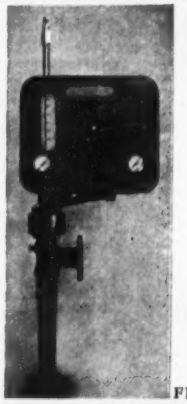
J. P. BAARS

Jufferstraat 12
Rotterdam-C.
Tel. 27825

1200-2

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244



DE NIEUWE, PAKKINGLOZE FISCHER & PORTER FIG. 52 FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen. meetbuis tevens meterhuis.

Uitvoerings-mogelijkheden:
a. aflezing boven op meter
b. aflezing + registratie + totalisatie ter plaatse
c. aflezing ter plaatse + zender voor overbrenging op afstand.
(Zie ill.)

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL
Ln van Meerdervoort 756 's-Gravenhage
Tel. K 1700—393418

FIG. 52-OK.

881

BRAN & LÜBBE - HAMBURG

DOSEERPOMPEN

en complete doseerinstallaties met één of meer cylinders voor hand- en automatische regeling, ten gebruike bij de waterreiniging, pH regeling en vele chemische processen. Superieur fabrikaat — korte levertijd (gangbare typen 6 w.) — brochures op aanvraag.

★

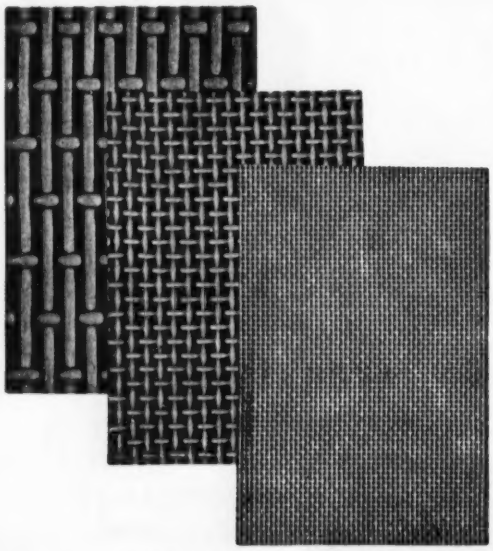
LEMAG DUROMETER

Een nieuw instrument voor de continue meting van de hardheid van water. Ook schrijvend, regelend en signaalgevend.

★

Ingenieursbureau voor Bedrijfsautomatiseering
R. J. SCHIMMELPENNINCKLAAN 20 - DEN HAAG
TELEFOON 399200

1120

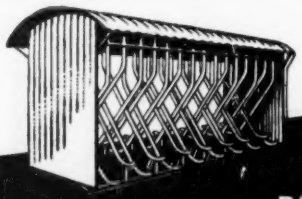


N.V. METAALDRAADWEVERIJ
DINXPERLO - 165
Alle soorten GEWEVEN GAAS
van de grofste tot de fijnste maaswijdtes uit alle weefbare metalen

1006-2

J.E. STORK
RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF
DEN HAAG
JUNOSTRAAT 35 • TELEFOON 772223

1079



SOMERS'
STALEN RIJWIELREKKEN
22 Modellen - In elke lengte uitvoerbaar!
WIJ LEVEREN OOK: KLEERKASTEN · VAKKENKASTEN
ARCHIEFREKKEN · MAGAZIJNREKKEN
GEREEDSCHAPSKASTEN
SOMERS' STAALCONSTRUCTIES EN PLAATWERKEN
WAALWIJK · TEL. K. 4160 - 3031

1270—1

VERWARMING EN LUCHTBEHANDELING

Gramer

Sedert 1913

ZWARTEWEG 21 DEN HAAG TEL. 184737*

878

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT

TEL.: DORDRECHT 6492

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329-2

BELGOCHIMIE S.A. GENT

Kantoor Amsterdam
Paulus Potterstraat 4 - Amsterdam-Z
Telefoon 22736-99511-23239

Produceert:

- **BRONS**
- **GEELKOPER**
- **ROODKOPER**
- **MAAGDELIJK LOOD**

Koopt: BRONSAFVALLEN

1241

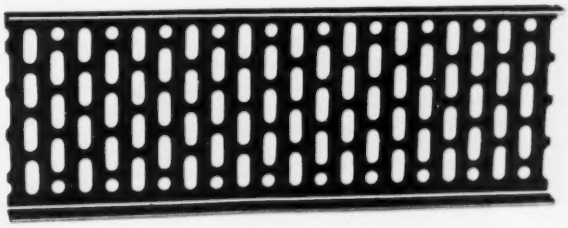
N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN - TELEFOON 30745

Roestvrij stalen mengketel

Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie

1350



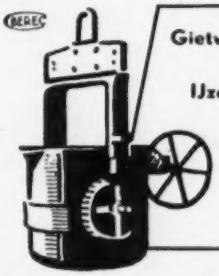
KABELBANEN van 50 tot 500 mm

BOCHTSTUKKEN in elke gewenste afmeting.

N.V. STAMI

Merwedestraat 60a - Dordrecht - Telefoon 8137

1313



Gietwerk in

IJzer { gelegeerd / zuur- en vuurbestendig / perlitische structuur

Aluminium

Brons

Korte levertijd

Billijke prijzen

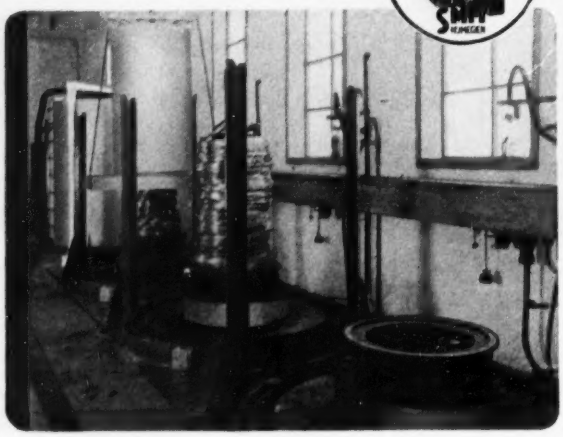
Voor alle doeleinden.
Max. stukgewicht 4000 kg.

n.v. IJzergieterij LOEF

A'dam-N. - Papaverweg 20 - Tel. 61655

Na 18 uur 57144

965

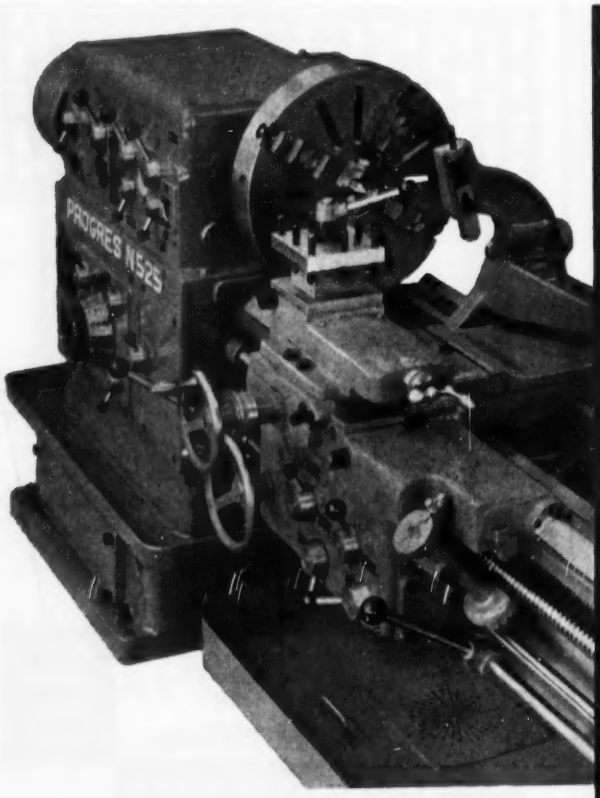


Blankgloeiovens

voor draad en band

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293



Progrès

DRAAIBANKEN

Altijd goed!

R. S. STOKVIS
& ZONEN N.V.

1344

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten

- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1157

Over *Veerkracht* gesproken.

TEVEMA

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN N.V.

Kleine Wittenburgerstraat 50-52
Amsterdam-C. Tel. 58404 (3 lijnen)

1032

Vele moderne boerenbedrijven worden via COQ-huisaansluiting van electriciteit voorzien.

Door middel van de drie-phasige huisaansluitingen zijn de verspreid liggende boerderijen met een eigen transformator direct op het 3 kV net aangesloten. Een hoogspannings-stopcontact kan zonder enig gevaar in het gestel geplaatst worden ten einde onmiddellijk van de 3kV kabel stroom te betrekken, bijv. voor de dorsmachine

899

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268—1

N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

★ **PROPAANINSTALLATIES** voor alle doeleinden

★ **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**

★ **WATERGAS- en GENERATORGAS-**toestellen

★ **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**

★ **GASHOUDERS**

★ **DRUKTANKS- en RESERVOIRS**

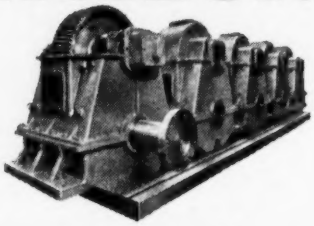
★ **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**

★ **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

1268—2

MAAG-ZÜRICH



Scheepstandwielkasten

alleenvertegenwoordiger voor Nederland:
N.V. INGENIEURSBUREAU Ir P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTR. 13-15, DEN HAAG
Tel. 776794 (3 lijnen)

1189

maarssen tel. - K 3408-245

1039-5